W 287/809

ПАРОВОЗОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ BALDWIN'A*).

ИНЖЕНЕРЪ-МЕХАНИКА

Е. Г. Кестнеръ.

Изъ поѣздки въ Сѣверо-Американскіе Соединенные Штаты.

Глава I. Общія условія, сопутствующія дѣятельности завода Baldwin'a.
II. Расположеніе и организація завода.
III. Спеціальныя мастерскія.
IV. Сборочная и сборка американскихъ паровозовъ.
V. M. W. Baldwin. Исторія завода.

*) Извлечено изъ Б. П. О. 1908 г. № 4, 5, 8; 1909 г, № 2, 5.

Государственная
БИБЛИОТЕКА
СССР
им. В. И. Ленина
16934-60

МОСКВА.—1909.
Типографія Русскаго Товарищества, Чистые пруды, Мыльниковъ пер., соб. д.
Телефонъ 18-35.

Паровозостроительный заводъ Baldwin'a.

Инженеръ-механика Е. Г. Кестнеръ. Изъ поѣздки въ Съв.-Америк. С. Ш.

I. Общія условія, сопутствующія дѣятельности завода.

Паровозостроеніе въ Сѣв.-Амер. Соед. Штатахъ представляетъ собой нынѣ одну изъ наиболѣе цвѣтущихъ отраслей машиностроительной промышленности. Составляя видную часть общей желѣзнодорожной техники, паровозостроеніе такъ же, какъ и послѣдняя, отражаетъ на себѣ всѣ фазисы хозяйственнаго развитія страны какъ на техническомъ достоинствѣ современныхъ американскихъ паровозовъ, такъ и на законченности заводской дѣятельности по паровозостроенію. Разсматривая въ дальнѣйшемъ наиболѣе выдающагося представителя паровозостроительной дѣятельности не только С. А. С. Ш., но и всего культурнаго міра—заводъ Baldwin Locomotive Works, я долженъ сказать, что тотъ процессъ созиданія хозяйственнаго положенія С. А. С. Ш., благодаря ничѣмъ не стѣсняемой иниціативѣ выдающихся личностей, объединившихъ сознательныя и энергичныя массы тѣхъ людей, которые искали въ Америкѣ примѣненія своего труда и лучшаго существованія, что этотъ же самый процессъ созиданія, но въ меньшемъ масштабѣ, отражается полностью на такомъ капитальномъ предпріятіи, какимъ является заводъ Baldwin'a.

Развитіе завода Baldwin Locomotive Works органически связано съ исторіей американскихъ паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ, поставившихъ страну на высокую ступень ея современнаго хозяйственнаго положенія.

Вскорѣ послѣ того какъ техническому міру стала очевидна жизнеспособность паровой тяги вслѣдъ за извѣстнымъ конкурсомъ паровозовъ на Ливерпуль-Манчестерской жел. дор. въ 1829 г., когда паровозъ „Rocket“ Георга Стивенсона столь блестяще закончилъ требуемыя парламентской программой испытанія, и такимъ образомъ паровозъ изъ скромной сферы копей New-Castle'a вышелъ на пользу общаго человѣческаго прогресса, съ тѣхъ поръ энергично стало прислушиваться предпріимчивое чутье американцевъ къ новой жизни, забившей на англійскомъ рельсовомъ пути. Когда выгоды и успѣхъ паровозовъ показались такимъ образомъ американцамъ несомнѣнными, они дѣятельно принялись за изученіе паровозовъ на европейскихъ образцахъ, не рѣшаясь до тѣхъ поръ выступать самостоятельно на почву крупной промышленности, какъ будто памятуя неудачную попытку примѣненія паровой машины къ локомотиву своего соотечественника геніальнаго Olivier'a Evans'a въ самомъ началѣ прошлаго столѣтія.

Такимъ образомъ, въ дальнѣйшемъ было вполнѣ естественно, что первыя практическія попытки паровозостроенія, имѣвшія цѣлью прочную постановку этой отрасли промышленности, представляли главнымъ образомъ подражаніе англійскимъ образцамъ, созданнымъ Георгомъ Стивенсономъ, давшимъ своимъ паровозамъ неоспоримую жизнеспособность.

Періодъ подражанія продолжался однако не долго. Американская жизнь, не знавшая никакихъ преградъ въ своемъ развитіи, выставила на очередь рѣшеніе серьезныхъ конструктивныхъ задачъ паровоза, обусловливаемыхъ своеобразіемъ американскаго желѣзнодорожнаго пути.

Первое мѣсто среди этихъ задачъ принадлежало вопросу объ установкѣ паровоза въ кривыхъ. Удачное рѣшеніе этого вопроса Norris'омъ и Baldwin'омъ [1]) въ значительной мѣрѣ благопріятствовало распространенію американскихъ паровозовъ не только внутри, но и внѣ Америки. Первая Европейская страна, увидавшая на своей колеѣ американскій паровозъ, была Англія. Съ этого счастливаго для американскаго паровозостроенія момента Matthias W. Baldwin уже окончательно посвящаетъ свой машиностроительный заводъ въ Филадельфіи спеціально паровозостроенію.

Развитіе американскаго паровозостроенія многимъ обязано неутомимымъ трудамъ этой талантливой личности, проявившей столько ума и энергіи при непрерывномъ созиданіи своего всесвѣтно извѣстнаго завода, играющаго самую видную роль изъ всѣхъ паровозостроительныхъ заводовъ Америки. По скольку Георгъ Стивенсонъ является великимъ вдохновителемъ паровозостроительнаго дѣла вообще, главнымъ образомъ конструкторомъ паровозовъ, по стольку M. W. Baldwin является вдохновителемъ развитія крупной промышленности этой спеціальности.

[1]) Zerah Colburn. Locomotive engineering and the mechanisme of railways.

Поэтому изученіе исторіи развитія и прежде всего современнаго состоянія столь безусловно жизненнаго типа чисто американскаго коммерчески-техническаго предпріятія, какимъ является заводъ Baldwin'a, становится въ высшей степени интереснымъ, если принять во вниманіе ту колоссальную конкуренцію, которую заводъ выносилъ за все время своего существованія, а также и ту, съ какой считается заводъ и по настоящее время.

Съ момента введенія паровой тяги на американскихъ желѣзныхъ дорогахъ по настоящее время закрыто свыше 54 паровозостроительныхъ заводовъ Сѣв.-Ам. Соед. Шт., въ числѣ нихъ находится и заводъ Norris'a въ Филадельфіи [1]), гдѣ заводъ Baldwin'a является въ настоящее время единственнымъ.

Эта значительная цифра является краснорѣчивымъ доказательствомъ промышленной борьбы американскихъ паровозостроительныхъ заводовъ, и есть результатъ многихъ обстоятельствъ, опускаемыхъ нерѣдко при созиданіи крупныхъ заводскихъ предпріятій и являющихся причиною ихъ гибели, предшествуемой въ большинствѣ случаевъ непрерывнымъ и длительнымъ увяданіемъ предпріятія, не говоря уже о случаяхъ, вызываемыхъ круто измѣняющимися обстоятельствами коммерческой жизни.

Такая интенсивная конкуренція, которой нѣтъ примѣровъ въ другихъ странахъ, объясняется полной экономической зависимостью американскихъ жел. дорогъ, исключительно частныхъ, отъ экономическаго состоянія страны въ данный моментъ времени. Въ періоды хорошаго урожая пшеницы, кукурузы и хлопка замѣчается усиленный подъемъ движенія на американскихъ жел. дор. Въ такіе благопріятные съ финансовой точки зрѣнія моменты, отражающіеся немедленно на темпѣ всей промышленности и прежде всего на американскихъ желѣзныхъ дорогахъ, послѣднія обыкновенно въ очень широкихъ размѣрахъ пополняютъ свой подвижной составъ, приступаютъ къ капитальнымъ ремонтамъ, игнорируя до тѣхъ поръ всѣ менѣе насущныя потребности ремонта, приступаютъ далѣе къ совершенно новымъ сооруженіямъ, осуществляя нерѣдко проекты, превосходящіе по своему значенію далеко потребность даннаго времени. Стремленіе къ массовому передвиженію грузовъ: угля, руды, продуктовъ сельскохозяйственнаго производства и проч. въ 50 тонныхъ стальныхъ вагонахъ вызываетъ потребность въ болѣе мощныхъ паровозахъ.

Такимъ образомъ періоды благоденствія, или такъ назыв. prosperity, оказываются мощнымъ двигателемъ прогресса техники паровозостроенія и развитія крупной промышленности. Естественно, что болѣе или менѣе продолжительные періоды prosperity могли поощрять созиданіе новыхъ предпріятій, организуемыхъ на первое время съ небольшой теоретической производительностью и нерѣдко безъ опасеній за мѣстныя условія. Періоды затишья промышленности, depressions, сказывались на подобныхъ предпріятіяхъ наиболѣе чувствительно. Неудачныя мѣстныя условія, малая теоретическая производительность и наконецъ невыгодная для малаго предпріятія постоянно мѣняющаяся дифференцировка затратъ и рыночной стои-сти, естественнымъ образомъ способствовали все бо́льш технической и коммерческой отсталости такихъ заводо пока нынѣшнее состояніе коммерческихъ коньюнктуръ окс чательно не прекращало дѣятельности подобныхъ заводо

Лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ конкуренція д завода Baldwin'a еще болѣе обострилась, благодаря о разованію трёста *American Locomotive Company* и х рактерной самодѣятельности американскихъ желѣзны дорогъ, особенно усилившейся за послѣднее время. В крупнѣйшіе паровозостроительные заводы Америки, части подъ вліяніемъ рѣзко мѣняющихся коммерчески коньюнктуръ, отчасти подъ вліяніемъ прогрессивно усил вающихся рабочихъ союзовъ, Unions, обезпечивающи себѣ повышенную плату и 8-мичасовой рабочій де объединились въ солидный трёстъ подъ именемъ Americ Locomotive Company, основанный въ 1901 году. Надо но сказать, что еще нѣкоторымъ побужденіемъ въ ко солидаціи паровозостроительныхъ заводовъ Америки п служило образованіе въ томъ же году стального трёс United States Steel Corporation [1]), являющагося въ н стоящее время предпріятіемъ съ вполнѣ законченной те ни ческой и коммерческой комбинаціей, обладающимъ со ственными рудниками, доменными печами, цѣлою флот ліей судовъ для перевозки рудъ по Верхнему Озеру (La Superior) и собственными элеваторами съ полнымъ об рудованіемъ подъемными средствами по отправкѣ и пріе кѣ рудъ. Далѣе U. S. S. C. имѣетъ свой подвижной с ставъ изъ спеціальныхъ вагоновъ для перевозки рудъ наконецъ имѣетъ въ собственномъ распоряженіи цѣл дороги, находящіяся подъ непосредственнымъ финанс вымъ контролемъ со стороны U. S. S. C.

Насколько въ устройствѣ большихъ и малыхъ техн ческихъ сооруженій, входящихъ въ оборудованіе подо ныхъ предпріятій, видна одна и та же всѣми однообраз понимаемая и оцѣниваемая руководящая мысль, настол ко же рельефно выступаетъ и достойная оцѣнка всѣм коммерческихъ выгодъ при замѣнѣ рыночныхъ цѣнъ о дѣльныхъ элементовъ производства, лишь собственн стоимостью, т.-е. исключеніемъ промежуточныхъ тор выхъ операцій. Это является вполнѣ возможнымъ ли при полной комбинаціи предпріятія, рѣдко, гдѣ-либо та полно осуществленной, какъ въ United States Steel Co poration. Въ большинствѣ случаевъ, а еще болѣе въ пре пріятіяхъ машиностроительной промышленности, комбин ція носитъ лишь болѣе или менѣе частичный характе Заводъ Baldwin Locomotive Works достигъ высокой с пени комбинаціи, несмотря на сложность производст съ пріобрѣтеніемъ металлургическихъ заводовъ Standa Steel Works, находящихся въ Burnham'ѣ въ Штатѣ Пе сильваніи. Послѣдніе имѣютъ свои рудники, свои доме ныя печи и частью свой подвижной составъ и являют съ точки зрѣнія стальной промышленности въ против положность United States Steel Corporation заводами т товаго производства, изготовляя стальныя отливки и

[1]) Railway and Locomotive Engineering May 1906.

[1]) Die Stahlindustrie der Vereinigten Staaten von America. D Hermann Levy.

ковки для надобностей желѣзныхъ дорогъ и паровозостроительнаго завода Baldwin'a въ Филадельфіи. American Locomotive Company имѣетъ меньшую степень комбинаціи. Въ этотъ трёстъ входятъ слѣдующіе десять заводовъ:

Schenectady Works—Schenectady, N. Y.
Brooks Works—Dunkirk, N. Y.
Richmond Works—Richmond, Va.
Rogers Works—Paterson, N. Y.
Pittsburg Works—Allegheny, Pa.
Cooke Works—Paterson, N. Y.
Rhode Ysland Works—Providence, R. Y.
Dickson Works—Scranton, Pa.
Manchester Works—Manchester, N. H.
Montreal Works—Montreal, Canada.

Всѣ перечисленные заводы много болѣе нашихъ паровозостроительныхъ заводовъ, и для достиженія производительности этихъ десяти американскихъ заводовъ пришлось бы число нашихъ заводовъ существующаго типа увеличить съ 7 до 20. Послѣдствіемъ отъ такого рода консилидаціи для отдѣльныхъ заводовъ является ихъ бо́льшая и болѣе продолжительная жизнеспособность въ виду смягченнаго вліянія рѣзко мѣняющихся обстоятельствъ. Естественно, что въ періоды depression наиболѣе отсталые по своему оборудованію заводы могутъ совершенно покойно стоять даже и безъ всякаго дѣла, возлагая въ такое вялое время производство паровозовъ на болѣе современные заводы, для которыхъ дифференцировка затратъ и рыночной стоимости является болѣе благопріятной. Въ періоды prosperity производство старыхъ заводовъ, осуществляемое хотя и съ бо́льшими накладными расходами по сравненію съ современными, однако при американскихъ условіяхъ способно давать извѣстную выгоду.

American Locomotive Company считается однимъ изъ наиболѣе мощныхъ конкурентовъ, такъ назыв. outsiders, завода Baldwin'a.

Годовая теоретическая производительность заводовъ A. L. C. при работѣ денной и ночной [1]) смѣнами равна 3300 паровозамъ и при 17,000 рабочихъ, въ то время какъ заводъ Baldwin'a имѣетъ почти ту же производительность (3000 паровоз.) при сказанныхъ условіяхъ работы при общемъ числѣ рабочихъ въ 19,000 человѣкъ, исключая однако заводы Standard Steel Works [2]). Повидимому, эти два предпріятія являются въ настоящее время по солидности своей производительности равносильными. Если же однако принять во вниманіе, что заводъ Baldwin'a имѣетъ свои собственные заводы сырого производства, обезпечивающіе современную доставку матеріаловъ въ любое время и находится въ меньшей зависимости отъ условій состоянія металлургической промышленности, то коммерческое положеніе этого завода надобно признать болѣе устойчивымъ. Въ случаѣ какихъ-либо возникающихъ экономическихъ затрудненій заводъ Baldwin'a стѣсненъ менѣе заводовъ A. L. C., такъ какъ при наличности двухъ независимыхъ другъ отъ друга предпріятій имѣетъ бо́льшую свободу дѣйствія. Что касается до свободы дѣйствія завода Baldwin'a вообще, то она гораздо больше заводовъ A. L. C. Послѣдніе всецѣло находятся во власти Unions, предписывающихъ имъ къ принятію свои условія, грозя въ противномъ случаѣ крайне тягостными для заводовъ забастовками, въ особенности при наличіи столь рѣзко мѣняющихся конъюнктуръ. По отношенію къ заводу Baldwin'a Unions никакого значенія не имѣютъ, такъ какъ заводъ всегда придерживался принципа „open shop“, никогда не считаясь съ экономическими стремленіями Unions. Послѣднія фактически не могутъ оказать какое бы то ни было вліяніе на экономическую жизнь завода Baldwin'a по многимъ причинамъ. Благодаря этому, заводъ Baldwin'a является единственнымъ изъ всѣхъ паровозостроительныхъ заводовъ Америки, сохранившимъ за собой хозяйственную самостоятельность, такъ же, какъ и выдающіяся по своему значенію Пенсильванскія желѣзныя дороги среди прочихъ дорогъ Америки [1]). По словамъ Engineer D-r Robert Grimshaw, бывшаго директора Spring-Garden practicle Institute, находящагося противъ завода Baldwin'a и усердно посѣщаемаго въ вечерніе часы рабочими завода, еще ни разу не было стачекъ на этомъ заводѣ. Работавъ въ теченіе зимняго періода 1905—1906 года на заводѣ Baldwin'a, я долженъ сказать, что не только не видѣлъ стачекъ рабочихъ завода, но и не слыхалъ о какихъ бы то ни было къ забастовкамъ побужденіяхъ. Эта особенность завода выяснится изъ разсмотрѣнія организаціи рабочихъ силъ завода.

При отсутствіи у American Locomotive Company своихъ заводовъ сырого производства количество рабочихъ (17,000 чел.) нѣсколько ниже по сравненію съ заводомъ Baldwin'a (19,000 чел.), но не настолько, насколько это было бы въ случаѣ существованія лишь одного завода у A. L. C. равноцѣннаго заводу Baldwin'a, такъ какъ количество рабочихъ соотвѣтствуетъ фактической производительности завода. Такимъ образомъ рабочія силы для заводовъ A. L. C. должны обходиться дороже по сравненію съ заводомъ Baldwin'a. Кромѣ того еще слѣдуетъ добавить, что рабочія руки на Западѣ Америки дороже, чѣмъ на Востокѣ, хотя жизнь на Западѣ считается даже дешевле. Расположеніе завода Baldwin'a въ самомъ центрѣ Филадельфіи, примыкающей къ портамъ, находящимся въ непрерывномъ сообщеніи съ Европой, откуда постоянно пребываютъ рабочіе эмигранты, особенно за послѣднее время, изъ Польши, обезпечиваетъ заводу постоянный притокъ свѣжихъ силъ. Продолжительное пребываніе въ ближайшемъ отъ портовъ и наиболѣе оживленномъ въ промышленномъ отношеніи Штатѣ Пенсильваніи невольно заставляетъ ознакомиться многихъ эмигрантовъ рабочихъ съ заводомъ Baldwin'a, слывущимъ за обезпеченный всегда работою заводъ и всегда доступный для всякаго желающаго на немъ работать, благодаря своеобразной системѣ „open shop“, результаты которой одинаково справедливы какъ по отношенію къ рабочимъ американцамъ, такъ и

[1]) Die Lokomotive. 1905 № 6.
[2]) American Engineer, February, 1907. Стр. 77.

[1]) Nordamerikanische Eisenbahnen. Ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung. W. Hoff u. F. Schwabach. Стр. 163.

по отношенію къ эмигрантамъ. Въ противномъ случаѣ многіе иностранные рабочіе были бы лишены возможности работать на заводѣ Baldwin'a, такъ какъ совершенно не были бы въ состояніи конкурировать съ членами Unions, принимающими въ число своихъ членовъ только американскихъ гражданъ, изучавшихъ соотвѣтствующее ремесло и занимавшихся имъ не менѣе двухъ лѣтъ и обязующихся платить при вступленіи въ союзъ извѣстный взносъ. Въ такомъ случаѣ тысячи иностранныхъ рабочихъ были бы оттѣснены, въ случаѣ отсутствія на заводѣ Baldwin'a принципа „open shop“, на болѣе тяжелыя и менѣе благодарныя работы, гдѣ и сами Unions[1]), благодаря инертности рабочихъ массъ, имѣютъ малое вліяніе. Такимъ образомъ рабочій контингентъ завода Baldwin'a имѣетъ представителей націй всего міра. Вслѣдъ за англичанами, ирландцами, нѣмцами за послѣднія 15 лѣтъ заняли слѣдующее мѣсто по своей численности — поляки.

Организація заводовъ American Locomotive Company весьма отлична отъ организаціи завода Baldwin'a и похожа по своей схемѣ на организацію желѣзныхъ дорогъ Америки, составляющихъ отдѣльныя группы и находящихся подъ однимъ и тѣмъ же финансовымъ контролемъ.

Всѣ заводы A. L. C. имѣютъ одно общее правленіе, сосредоточенное въ New-Iork'ѣ, разрабатывающее смѣты и ведущее общую хозяйственную и техническую части всѣхъ заводовъ. Всѣ сырые матеріалы закупаются одновременно для всѣхъ заводовъ трѣста чрезъ посредство одного и того же General Purchasing Agent. Расширеніе заводовъ, улучшеніе оборудованія и производства обсуждается всѣми директорами (Superintendents) коллегіально, для чего устраиваются періодическіе съѣзды. Вся дѣятельность по техническимъ бюро сосредоточена на заводѣ Schenectady Works. Этотъ заводъ самый крупный изъ всѣхъ заводовъ, входящихъ въ трѣстъ A. L. C. По своей же ежегодной теоретической производительности (900 локомотивовъ) считается вторымъ въ мірѣ послѣ завода Baldwin'a, онъ прекрасно оборудованъ и значительно расширенъ по включеніи его въ 1901 г. во владѣніе A. L. C. Завѣдываніе бюро находится въ рукахъ одного Mechanical Engineer (въ настоящее время извѣстнаго конструктора инженера T. I. Cole), состоящаго главнымъ инженеромъ; его ближайшими помощниками служатъ три consulting engineers, образующіе вмѣстѣ съ главнымъ инженеромъ Engineering Committee завода. — A. L. C. представляетъ собою одно изъ наиболѣе излюбленныхъ и типичныхъ американскихъ предпріятій въ смыслѣ современности его организаціи и справедливо считается серьезнымъ соперникомъ завода Baldwin'a, имѣющаго организацію совершенно иную. Послѣдній управляется фактически 7 лицами, представляющими собой собственниковъ завода и несущими на себѣ всю отвѣтственность за дальнѣйшее развитіе завода[1]). Порядокъ образованія состава владѣльцевъ сложился историческимъ путемъ, и эти традиціи стали на заводѣ Baldwin'a какъ бы закономъ, который можно формулировать въ слѣдующихъ пунктахъ: 1) всякій членъ фирмы завода необходимо долженъ былъ ранѣе пройти всѣ служебныя ступени избранной имъ области работы; 2) ни одинъ изъ членовъ фирмы не имѣетъ права опредѣлять своего сына на должности завѣдуемаго имъ отдѣленія; 3) паи завода не наслѣдственны, такъ что въ случаѣ смерти одного изъ членовъ фирмы или выхода изъ состава ея, весь паи выплачивается наличными. Эта система образованія администраціи завода весьма оригинальна и гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ при иныхъ условіяхъ развитія промышленности она привела бы, пожалуй, къ упадку предпріятія и рутинѣ, наоборотъ, для американскихъ условій она является весьма жизнеспособной, придавая организаціи весьма компактный и прозрачный характеръ. Подобная система вообще объясняетъ извѣстную трудоспособность американскихъ капиталистовъ.

Кромѣ заводовъ American Locomotive Company и другихъ болѣе мелкихъ заводовъ, поддерживающимъ свое существованіе независимо отъ трѣста A. L. C. и оказывающихъ вліяніе на экономическую сторону паровозостроительной промышленности, значительную конкуренцію заводу Baldwin'a оказываютъ уже издавна сами желѣзныя дороги, благодаря своей самодѣятельности въ дѣлѣ паровозостроенія.

Съ подобнаго рода конкуренціей приходится пока считаться и заводамъ Англіи, въ то время какъ въ другихъ государствахъ Западной Европы и въ Россіи это дѣло будущаго.

Иниціатива американскихъ желѣзныхъ дорогъ въ дѣлѣ паровозостроенія вызвана особыми условіями, присущими американской промышленности: во-первыхъ, свободною конкуренціи, во-вторыхъ, сильное и немедленное вліяніе политическихъ перемѣнъ на экономическую жизнь страны, въ-третьихъ, вліяніе урожаевъ сельскохозяйственныхъ продуктовъ.

Каждый разъ, напримѣръ, при выборахъ президента республики, еще за годъ до его избранія замѣчается вліяніе этой періодической перемѣны, выражающейся постепенномъ паденіи оживленія коммерческихъ дѣлъ страны. За время выборовъ, когда теченіе политики неопредѣленно, желѣзныя дороги, съ своей стороны, избѣгаютъ дѣлать большіе расходы на увеличеніе подвижного состава и проч. [2]) изъ опасенія возможности рѣзкихъ перемѣнъ

[1]) Unions—представляютъ собой рабочіе союзы, носящіе внѣполитическій характеръ и оффиціально признанные правительствомъ. Ихъ основное стремленіе — повышеніе рабочей платы и сокращеніе рабочаго дня; далѣе они добиваются участія во внутренней организаціи заводовъ; организуютъ учрежденія для гуманитарныхъ цѣлей. Unions подраздѣляются на отдѣльные ремесленные союзы, которые, въ свою очередь, распадаются на мѣстные однородные союзы. Всѣми дѣлами союза управляетъ избираемый президентъ. Коллегія президентовъ отдѣльныхъ Unions: „American federation of labor“.

Членскій взносъ равняется въ среднемъ $^1/_{30}$ дохода рабочаго.

[1]) George Burnham, William L. Austin, William P. Henszey, Samuel M. Vauclain, George Burnham, Ir. (вышелъ недавно изъ состава владѣльцевъ), John H. Converse (предсѣдатель правленія завода). Alda B. Johnson.

На каждомъ паровозѣ, выпускаемымъ заводомъ, съ правой и лѣвой стороны паровоза на дымовой коробкѣ на высотѣ оси колеса укрѣпляется круглый бронзовый щитокъ съ общимъ названіемъ фирмы завода Baldwin Locomotive Works, Philadelphia Pa U. S. A. Burnham, Williams & Co. Далѣе ставится годъ и мѣсяцъ постройки паровоза и текущій номеръ паровоза съ основанія завода: въ настоящее время построено около 35000 паровозовъ.

[2]) Вліяніе періода выборовъ президента республики за 1901 г. рельефно видно изъ слѣдующей таблицы по даннымъ Railroad Gazette относительно постройки подвижного состава и жел. дор.

въ экономической жизни дороги, отражающихся, между прочимъ, прежде всего на товарномъ движеніи, представляющемъ одну изъ наиболѣе оригинальныхъ частей эксплоатаціи американскихъ дорогъ съ весьма яркимъ оттѣнкомъ характерныхъ чертъ Америки. Лишь послѣ того, какъ политическій горизонтъ обрисовывается яснѣе, желѣзныя дороги стремглавъ спѣшатъ заказывать требуемые паровозы, вагоны и т. д., предъявляя требованія короткаго срока поставки, желая по возможности скорѣе приступить къ обслуживанію своихъ кліентовъ, еще неуспѣвшихъ отдать-

Года.	Товарн. вагоновъ.	Пассажирск. вагоновъ.	Всего.	Паровозовъ.
1899	119′886	1′305	121′191	2′473
1900	115′631	1′636	117′267	3′153
1901	136′950	2′055	139′005	3′384
1902	162′599	1′948	164′547	4′070
1903	153′159	2′007	155′202	5′152
1904	60′806	2′144	62′950	3′441
1905	165′455	2′551	168′006	5′491
1906	240′503	3′167	243′670	6′952

ся въ руки соревнующихъ дорогъ. Такая же картина наблюдается и въ періоды общаго prosperity страны, такъ называемаго „boom“, продолжающагося нерѣдко долгое время и влекущаго вообще многіе американскіе заводы съ массовымъ производствомъ къ перепроизводству. Однако, въ моменты усиленнаго спроса на паровозы почти всѣми желѣзными дорогами одновременно, американскіе заводы при сказанныхъ условіяхъ не могутъ удовлетворить этой потребности полностью, такъ какъ не имѣютъ возможноси увеличить своихъ производительныхъ средствъ за отсутствіемъ производства по другимъ спеціальностямъ машиностроенія. Если бы подобныя обстоятельства приходились на долю европейскихъ заводовъ, то послѣдніе справлялись бы съ ними съ гораздо меньшими затрудненіями, такъ какъ паровозостроительные заводы Европы представляютъ собой обыкновенно часть болѣе широкаго по своимъ спеціальностямъ предпріятія. Такимъ образомъ отдѣлъ паровозостроенія, кстати сказать всегда болѣе оживленный и болѣе доходный и вывозящій нерѣдко отрасли производства, имѣющія по мѣстнымъ условіямъ малый спросъ, можетъ быть легко временно увеличенъ за счетъ сокращенія другихъ отдѣловъ. Но въ Европѣ колебанія въ производствѣ случаются несравненно менѣе, чѣмъ въ Америкѣ вообще, да къ тому еще, благодаря существованію значительнаго числа казенныхъ дорогъ, имѣющихъ на текущій годъ вполнѣ опредѣленно составленную смѣту, заводы обезпечиваются заказами заблаговременно. Европейскія частныя дороги мало отличаются своимъ экономическимъ распорядкомъ отъ казенныхъ, что является вполнѣ понятнымъ, да и кромѣ того ихъ количество не такъ велико, чтобы вызвать для паровозостроительныхъ заводовъ условія, аналогичныя американскимъ.

Паровозостроительные заводы Америки, въ противоположность европейскимъ, занимаются производствомъ только локомотивовъ обыкновенно всѣхъ системъ и типовъ и нерѣдко съ преобладаніемъ спеціальныхъ типовъ, обусловливающихъ извѣстность даннаго предпріятія [1]). Такимъ образомъ въ моменты усиленнаго спроса на паровозы, дороги, съ точки зрѣнія американскихъ условій, находятся въ весьма серьезныхъ затрудненіяхъ, а такъ какъ упомянутыя теченія политической и экономической жизни страны являются обстоятельствомъ часто повторяющимся, то и выходъ изъ подобныхъ затрудненій сталъ насущной потребностью.

Вопросъ о самостоятельной постройкѣ паровозовъ дорогами С. А. С. Ш. выдвинутъ еще однимъ весьма важнымъ мотивомъ — стремленіемъ получить большую экономію въ эксплоатаціи паровозовъ во всѣхъ направленіяхъ и трудно достижимую при современныхъ отношеніяхъ между дорогами и заводами Америки.

Эти отношенія сложились историческимъ путемъ и, въ виду ихъ важности для прогресса техники паровозостроенія, слѣдуетъ на нихъ остановиться подробнѣе.

Съ самаго начала возникновенія паровозныхъ дорогъ въ С. А. С. Ш. почти вся инициатива въ постройкѣ и выработкѣ паровозныхъ типовъ сосредоточилась въ рукахъ немногихъ строителей, какъ напр. Baldwin, Norries, Rogers и др. Усиленно возраставшая на вновь возникающихъ и на старыхъ дорогахъ потребность въ паровозахъ вызывала къ жизни появленіе большого числа новыхъ заводовъ, создавшихъ ненормальную конкуренцію для болѣе старыхъ. Нерѣдко вновь организуемые заводы выступали съ совершенно новыми конструкціями. Старые заводы, въ свою очередь, искали способы сохранить установившіяся конкуренціи путемъ цѣлесообразнаго усовершенствованія ихъ и возможнаго уменьшенія стоимости производства паровозовъ, чему способствовалъ имъ опытъ предыдущей дѣятельности. Результатомъ подобнаго соревнованія явилось естественнымъ образомъ удешевленіе паровозовъ, ранняя нормализація паровозовъ, т.-е. постройка типовъ „Standart“ и, кстати сказать, весьма удачныхъ въ самомъ началѣ. Кромѣ того небольшое число основныхъ типовъ [2]), сохранившееся до 80 годовъ и удовлетворявшее потребностямъ желѣзныхъ дорогъ, весьма выгодное какъ для послѣднихъ, такъ и для заводовъ, заставило почти все вниманіе американскихъ заводовъ сосредоточить на основномъ производствѣ, т.-е. на условіяхъ техническаго выполненія паровозовъ. Такимъ образомъ при полной свободѣ американскихъ заводовъ массовое производство могло процвѣтать наилучшимъ образомъ.

При заказѣ новыхъ паровозовъ заводы получили лишь общія указанія относительно тѣхъ условій, которымъ долж-

[1]) Заводъ Baldwin'a изготовляетъ всѣ типы пассажирскихъ и товарныхъ паровозовъ по европейскимъ и американскимъ образцамъ, далѣе всевозможные типы спеціальнаго назначенія.

Издавна спеціальностью этого завода считается постройка паровозовъ съ топками Wootten'a, впервые появившіяся на дорогѣ Philadelphia and Reading Railway, исполненными по проекту главнаго инженера Wootten'a этой дороги.

[2]) Das Eisenbahn—Maschinenwesen. R. Koch., стр. 198.

ны соотвѣтствовать строящіяся машины: профиль дороги, допускаемая жесткая база паровоза, типъ его, примѣрный вѣсъ, а также общее указаніе относительно качествъ матеріала, которое заводу извѣстно уже и заранѣе. Заводы съ своей стороны диспозиціонныхъ чертежей въ правленіе дорогъ не посылали, а, наоборотъ, какъ можно скорѣе приступали къ исполненію заказа.

Контроль со стороны желѣзныхъ дорогъ надъ исполненіемъ заводомъ заказанныхъ паровозовъ производится особыми инспекторами, назначаемыми, однако, далеко не всегда, въ мастерскія и въ конструкціонное бюро. Роль этихъ инспекторовъ, какъ мнѣ приходилось неоднократно наблюдать, мало соотвѣтствуетъ ихъ оффиціальному назначенію въ названныхъ отдѣлахъ, потому что ни по своему содержанію, ни по своей предыдущей дѣятельности они, нерѣдко, не могутъ обладать должнымъ авторитетомъ для надлежащей критики работъ въ мастерской и чертежной. Вся ихъ офиціальная дѣятельность сводится почти къ нулю; если и есть какая-нибудь польза, то она заключается скорѣе въ возможности по личной иниціативѣ требовать ускоренія работъ въ мастерскихъ и бюро.

Благодаря такой свободѣ дѣйствія, каждый паровозостроительный заводъ Америки выработалъ въ теченіе долгихъ лѣтъ собственныя нормальныя условія, характеризующія качества матеріала, условія пользованія матеріаломъ извѣстнаго происхожденія, его испытанія и дальнѣйшей переработки; далѣе условія изготовленія отдѣльныхъ деталей, ихъ повѣрки, условія сборки паровозовъ и ихъ техническаго освидѣтельствованія. Эти нормальныя условія, называемыя „Standard Specifications“, представляютъ собою главную часть основного производства паровозовъ и мало отличаются въ отдѣльныхъ штатахъ Америки. Различіе встрѣчается въ цифровыхъ величинахъ, но не большое, и скорѣе въ вопросахъ о техническомъ испытаніи, гдѣ можетъ вмѣшиваться законодательная власть, предписывающая извѣстныя нормы, согласно законамъ, различнымъ для каждаго штата въ отдѣльности.

Въ эти „Standard Specifications“ заказывающія паровозы дороги вносятъ рѣдко какія-либо измѣненія. Вносимыя измѣненія касаются бо̀льшею частью примѣненія арматуры, принятой на дорогѣ, и съ этой цѣлью дорога посылаетъ на заводъ даже готовые рабочіе чертежи арматурныхъ частей. Совершенно иная картина взаимныхъ отношеній дорогъ и заводовъ развилась въ Германіи. Тамъ съ самаго начала появленія паровозныхъ дорогъ возникло самое тѣсное сотрудничество дорогъ и заводовъ, нерѣдко далеко превосходившее предѣлъ разумнаго. Случалось, что какой-нибудь имѣющій власть желѣзнодорожный техникъ вводилъ безъ сколько-нибудь ощутительной пользы, по словамъ профессора Obergethmann'а свои „собственныя“ детали, усердно изгоняя результаты подобной дѣятельности своего предшественника. Изъ нежеланія дѣлать подражаній дороги нерѣдко избѣгали строить то, что на другихъ считалось окончательно утвердившимся. Такимъ образомъ разнообразіе въ паровозахъ сдѣлалось въ Германіи весьма значительнымъ, сильно обременявшимъ эксплоатацію паровозовъ, но въ виду участія въ дѣлѣ паровозостроенія инженеровъ разнообразнаго направленія, общій результатъ получался прогрессивнаго характера, такъ чт въ настоящее время Германія стоитъ во главѣ паровоз ней техники.

Усиленный ростъ американскихъ желѣзнодор. путей со общенія съ 80 годовъ и увеличеніе потребности передви женія большихъ массъ и съ большими скоростями потре бовало соотвѣтственнаго увеличенія мощности и силы тяг паровозовъ всѣхъ назначеній. Въ настоящее время всѣ до роги С. А. С. Ш. имѣютъ свыше 40 основныхъ типовъ число отдѣльныхъ серій еще болѣе. Это число отдѣльных типовъ характеризуетъ общее производство американских паровозостроительныхъ заводовъ или инженерное направ леніе американскихъ конструкторовъ, явившееся результа томъ тѣхъ свободныхъ условій, при которыхъ имъ при ходилось работать. Характерно, что изъ 5491 паровоза построенныхъ въ Америкѣ въ 1905 году, лишь 177 па ровозовъ, или 3,22% были построены по принципу ком паундъ (при двухъ и четырехъ цилиндрахъ), а въ 1906 год лишь 292 паровоза были компаундъ изъ общаго числа в 6952 паровоза, или 4,2%, несмотря на то, что уже слиш комъ тридцать лѣтъ, начиная съ первой поѣздки межд Bayonne и Biarritz, паровозъ компаундъ получилъ широ кое примѣненіе. Также медленно, по сравненію съ успѣ хами Европы, идетъ распространеніе паровозовъ съ пере грѣвомъ пара. Заводъ Baldwin'а приступилъ къ постройк паровозовъ съ перегрѣвомъ пара лишь въ недавнее время — первый изъ нихъ построенъ имъ всего только въ прош ломъ году [1]).

Съ возрастающею потребностью ж. д., общее про изводство паровозовъ считалось тѣмъ, что главнымъ обра зомъ увеличивало основные размѣры паровоза. Въ настоя щее время среди сознательныхъ инженеровъ эта тенден ція находитъ должную критику. Все настойчивѣе разда ются голоса „Is our big engine not a failure?—Уже 18 лѣт тому назадъ частная иниціатива со всею прямотою, свой ственною американскому народу, пришла на помощь сп ціальному образованію. Открыта опытная станція при уни верситетѣ въ Purdue, имѣющая по своему техническом оборудованію всестороннее значеніе для Америки. Вскор примкнули къ осуществленію творческой мысли наше Александра Парфеньевича Бородина и другіе университ ты, а также и нѣкоторые заводы и дороги, изъ которых наиболѣе выдѣляется Пенсильванская ж. д. съ своими з мѣчательными опытной станціей и мастерскими въ Altoon'

Такимъ образомъ иниціатива самостоятельной постро ки паровозовъ желѣзнодорожными мастерскими вызва многими причинами, изъ которыхъ главными надобно на вать 1) *установившуюся независимость американски паровозостроительныхъ заводовъ въ дѣлѣ разработки постройки паровозовъ*, результатомъ чего явилось выс кое развитіе основного производства и его техническая з конченность, благодаря примѣненію исключительно маши ной обработки и выработки по возможности простыхъ однообразныхъ методовъ обработки въ связи съ массовы производствомъ и дороговизною рабочихъ силъ. Наря съ положительными результатами явились и отрицател

[1]) American Engineer. March, 1907. Стр. 88.

ные — главнымъ образомъ въ дѣлѣ общаго производства паровозовъ, обусловливаемаго узкими интересами заводовъ, мало считавшихся съ потребностями желѣзныхъ дорогъ экономическаго характера. Большинство конструкторовъ (также и чертежники) американскихъ паровозостроительныхъ заводовъ вообще не имѣютъ надлежащей теоретической и практической подготовки [1]). Ихъ служебная карьера обыкновенно начиналась въ конструкторскомъ бюро съ мальчика-разсыльнаго, messenger boy. Изъ подобныхъ messenger boys постепенно вырабатывались завѣдующіе бюро chief draftsman и прожектёры — elevation man. При такихъ условіяхъ образованія руководящихъ силъ завода становится вполнѣ понятнымъ пристрастіе американскихъ техниковъ къ огромнымъ, тяжелымъ паровозамъ, проходящее красною нитью во всей американской описательной литературѣ по паровозамъ, и противодѣйствіе этимъ тенденціямъ со стороны американскихъ университетовъ, заботящихся о раціональной организаціи преподаванія Желѣзнодорожнаго Дѣла и о постановкѣ экспериментальныхъ изслѣдованій по паровозамъ.

Слѣдующею причиною иниціативы самостоятельной постройки паровозовъ отдѣльными желѣзными дорогами слѣдуетъ назвать во 2) *Рѣзкое измѣненіе коммерческихъ конъюнктуръ,* причина болѣе обширнаго характера и обусловливающая отчасти сохраненіе независимости паровозостроительныхъ заводовъ,—оно принуждаетъ менѣе жизненныя предпріятія къ консолидаціи, наоборотъ, болѣе жизненныя къ возможно полной комбинаціи, а въ исключительныхъ случаяхъ и къ тому и другому одновременно. Въ такомъ случаѣ сложное предпріятіе является болѣе самостоятельнымъ вершителемъ своихъ судебъ, регулируя въ зависимости отъ производства или эксплоатаціи, расширеніе, ремонтъ и т. д., однако, при наименьшихъ затратахъ. Постройка паровозовъ дорогами С. А. С. Ш. есть одинъ изъ элементовъ комбинаціи. На Пенсильванскихъ ж. д. въ Altoon'скихъ мастерскихъ занято выше 10,000 человѣкъ и, въ зависимости отъ внѣшнихъ обстоятельствъ, либо производствомъ новыхъ паровозовъ или исключительно ремонтомъ. Между New-Iork'омъ и Philadelphia я встрѣтилъ пассажирскіе паровозы, построенные большею частью желѣзнодорожными мастерскими. Надобно сказать, что Пенсильванскія ж. д. обладаютъ наибольшею степенью комбинаціи изъ всѣхъ ж. д. Америки, удовлетворяя своимъ потребностямъ по возможности собственными средствами. Напримѣръ, стальные рельсы Пенсильванскія дороги получаютъ съ собственныхъ рельсопрокатныхъ заводовъ Steel Company и Pennsylvania Steel Company съ ежегодною производительностью рельсовъ изъ бессемеровой стали по 300,000 tn [2]) каждая. Эти два завода имѣютъ, въ свою очередь, полную техническую комбинацію—свои доменныя печи, рудники, и частью и свой подвижной составъ.

При такой постановкѣ общихъ условій паровозостроенія на долю паровозостроительныхъ заводовъ выпадаетъ не рѣдко много ремонтныхъ работъ. Для послѣднихъ заводъ Baldwin'a имѣетъ даже спеціально организованныя мастерскія—Repairing Shop, относящіяся къ такъ называемымъ Extra Work Department [1]).

Американскія ж. д. представляютъ собой такимъ образомъ весьма серьезнаго конкурента заводу Baldwin'a, и есть возможность предполагать, что въ будущемъ конкуренція съ этой стороны усилится еще болѣе. Самостоятельность американскихъ дорогъ въ дѣлѣ паровозостроенія можетъ пойти очень далеко, несмотря на то, что поддержаніе 50000 паровозовъ и колоссальнаго числа вагоновъ представляетъ собой весьма солидную задачу; но при значительно большей интенсивности использованія и гораздо меньшихъ заботахъ о поддержаніи своего подвижного состава по сравненію напр. съ прусско-гессенскими дорогами, американскія дороги справились бы и съ болѣе сложною задачею, какъ напр. единоличной постройкой паровозовъ, вѣроятно, довольно успѣшно. Къ этому же имѣются всѣ данныя: качество рабочаго персонала на жел. дор. и паровозостроительныхъ заводахъ почти ничѣмъ не отличается, чему способствуетъ однообразіе языка и жизненныхъ условій; далѣе основное оборудованіе желѣзнодорожныхъ мастерскихъ и паровозостроительныхъ заводовъ сдѣлано всюду одними и тѣми же первоклассными заводами, каковы: William Sellers, Niles—Bement-Pond, Edwin Harrington Newton Philadelphia, The G. A. Gray Co Cincinati, O. и друг.; отдѣльные пріемы обработки частей паровозовъ, сборки мало отличаются на отдѣльныхъ заводахъ и въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, благодаря особому развитію основного производства паровозовъ, о которомъ говорилось выше. Наконецъ, особенности общаго производства американскихъ паровозовъ, существовавшія до-нынѣ въ связи съ дальнѣйшею просвѣтительною и научною дѣятельностью университетовъ и нѣкоторыхъ прогрессивныхъ дорогъ Америки, должны бы, казалось, дать еще большій толчокъ къ повышенію интенсивности использованія [2]) американскихъ паровозовъ и тѣмъ самымъ послужить дальнѣйшимъ побужденіемъ къ самостоятельной постройкѣ паровозовъ.

Для выясненія величины участія въ производствѣ американскихъ паровозовъ отдѣльныхъ строителей необходимо было бы остановиться на подробныхъ статистическихъ данныхъ Manufacturers Record. Но такъ какъ тутъ идетъ рѣчь о производительности большихъ отдѣльныхъ группъ

---

[1]) Также Robert Garbe. Die Dampflokomotiven der Gegenwatr.
[2]) Financial and Commercial Chronicle, 27/VI—03. Стр. 1412.

[1]) Въ 1906 г. было сдѣлано дополнительно 368 паръ цилиндровъ и 80 паровозныхъ котловъ. Въ среднемъ годовая производительность дополнительныхъ частей эквивалента постройкѣ 100 новыхъ паровозовъ.

[2]) Интенсивность использованія амер. паровозовъ уже значительно превосходитъ данныя европейской практики, благодаря обслуживанію паровозовъ смѣнными бригадами машинистовъ. Въ Америкѣ требуется ежегодный нормальный пробѣгъ паровоза въ 160,000 klm. Въ большинствѣ случаевъ дѣйствительный пробѣгъ бываетъ болѣе, нерѣдко значительно превосходя эту цифру. Такъ, напримѣръ курьерскій паровозъ № 611 пенсильванскій ж. д. на участкѣ Jersey City—Philadelphia сдѣлалъ въ 1901 г. 173,000 klm. или 474 klm. ежедневно (Railroad Gazette 17/I—02). Въ видѣ *исключительнаго* случая франц. Западн. дорога показывала на всемірной выставкѣ въ Парижѣ въ 1900 г. паровозъ, сдѣлавшій въ промежуткѣ между двумя Парижскими выставками (1889—1900 г.г.) 500,000 klm. или 50,000 ежегодно. (Z. d. V. d. I 1901. Стр. 1809). Англичане имѣли паровозъ, сдѣлавшій въ годъ 80,000 klm., но и этотъ „рекордъ“ всего лишь половина нормальнаго пробѣга американскаго паровоза. Къ тому еще слѣдуетъ добавить, что въ Европѣ никакихъ нормальныхъ пробѣговъ не установлено.

строителей и прежде всего объ относительной производительности завода Baldwin'a, то можно будетъ ограничиваться и округленнымъ подсчетомъ, и такимъ образомъ опредѣлить нѣкоторый цифровой критерій, характеризующій промышленную дѣятельность завода Baldwin'a...

Ежегодная потребность въ паровозахъ всѣхъ жел. дор. С. А. С. Ш. слагается изъ 10% дополненія [1]) существующаго количества паровозовъ, благодаря исключенію изъ службы пришедшихъ въ негодное состояніе, что составляетъ 5000 паровозовъ. На ежегодное развитіе желѣзныхъ дорогъ въ размѣрѣ около 10,000 klm. пути въ среднемъ требуется примѣрно свыше 1000 новыхъ паровозовъ, такимъ образомъ вся годовая потребность выражается въ количествѣ свыше 6000 паровозовъ.

Это количество немногимъ меньше годовой теоретической производительности всѣхъ заводовъ American Locomotive Company и завода Baldwin'a вмѣстѣ.

Паровозостроительные заводы С. А. С. Ш. снабжаютъ однако еще въ значительной мѣрѣ своими паровозами Канаду, Мексику и Южную Америку, а кромѣ того имѣютъ вывозъ еще во всѣ другія части свѣта. При условіи равномѣрности производства на заводахъ Сѣв. Амер. С. Ш. при наибольшей возможной фактической производительности равной теоретической, обусловливаемой устройствомъ завода, оборудованіемъ его, состояніемъ рабочихъ силъ — количество паровозовъ, соотвѣтствующее вывозу, пришлось бы на долю желѣзнодорожныхъ мастерскихъ и другихъ заводовъ, не входящихъ въ трёстъ A. L. C. Однако, вслѣдствіе указанныхъ выше колебаній коммерческихъ конъюнктуръ, фактическое производство желѣзнодорожныхъ мастерскихъ и другихъ заводовъ внѣ трёста A. L. C., весьма значительно превосходитъ этотъ minimum, вслѣдствіе чего, благодаря такимъ порывамъ въ производствѣ, заводы, обладающіе небольшою теоретическою производительностью, стоятъ въ извѣстные періоды совершенно безъ дѣла, за ограниченностью *простора комбинаціи* при выполненіи различныхъ заказовъ.

За 1906 годъ заводъ Baldwin'a выпустилъ 2652 [2]) локомотива, отставая отъ теоретической производительности всего лишь на 11%. Изъ этого количества приходится на долю вывоза около 11,5%, такъ что одинъ заводъ Baldwin'a покрываетъ потребность въ паровозахъ С. А. С. Ш. въ размѣрѣ не менѣе 36%. Изъ оставшагося количества паровозовъ для жел. дор. С. А. С. Ш. бо́льшая часть покрывается желѣзнодорожными мастерскими и на долю заводовъ A. L. C. приходится фактическая производительность, значительно отступающая отъ теоретической. Съ этимъ обстоятельствомъ заводы A. L. C. считаются уже постоянно и имѣютъ рабочую недѣлю всего въ $5\frac{1}{2}$ дней. По субботамъ работа продолжается только до полудня, рабочій день имѣетъ въ среднемъ 8 часовъ. Кромѣ того случаются перерывы на нѣсколько дней сряду и даже на нѣсколько недѣль въ дѣятельности отдѣльныхъ заводовъ, несмотря на консолидацію 10 больш предпріятій, благодаря которой заказы можно было распредѣлять по возможности цѣлесообразно.

Повидимому система управленія заводовъ A. L. C. вольно-таки громоздка и просторъ комбинацій заказ довольно затрудненъ. Къ этому слѣдуетъ добавить, расположеніе главнаго представителя трёста A. L. C. вода Schenectady Locomotive Works, очень неудачно и да нѣйшее его развитіе его въ соотвѣтствіи съ хозяйственны условіями Америки можно считать безнадежнымъ.

На заводѣ Baldwin'a бывали также простои, ко средства мастерскихъ не позволяли построить бол 1000 паровозовъ въ годъ. Продолжительный опытъ у дилъ владѣльцевъ завода въ необходимости возможно бо шаго увеличенія производительныхъ средствъ завода достиженія бо́льшаго простора комбинацій и такимъ об зомъ наиболѣе выгодныхъ условій конкуренціи. Рас реніе завода идетъ неустанно. Съ января 1906 года ганизована непрерывная работа во всѣхъ отдѣленіяхъ дв смѣнами при 10 часовомъ рабочемъ днѣ и 6 рабоч дняхъ въ недѣлю. Достигнутые результаты были пора тельны. При суточной производительности въ 10 паро зовъ просторъ комбинаціи сталъ настолько обшире неизбѣжныя заминки въ производствѣ стали еле замѣт ми. Даже самостоятельныя въ постройкѣ паровозовъ П сильванскія ж. д. находятъ нерѣдко болѣе выгоднымъ от единовременный заказъ въ 100—150 товарныхъ паро зовъ (извѣстныхъ подъ именемъ Pennsylvania Engine, па Consolidation) заводу Baldwin'a. Помимо подобн массовыхъ заказовъ, заводъ также охотно исполняетъ ничные спеціальные типы маленькихъ паровозовъ для ревозки вагонетокъ вѣсомъ всего лишь въ нѣсколько то кончая особо тяжелыми паровозами въ 200 tn. [1]). ществуетъ мнѣніе, что заводъ Baldwin'a въ ближайш будущемъ также войдетъ въ составъ трёста American comotive Company. Мнѣ думается, что это едва ли ко либо совершится, такъ какъ знаменитый заводъ Baldwi достигшій своего современнаго положенія путемъ ра нальнаго развитія, благодаря осуществленію идей са основателя M. W. Baldwin'a, не нуждается въ конс даціи однородныхъ предпріятій. По словамъ завѣдующ Advertisery Agency завода Baldwin'a, послѣдній не шался войти въ составъ A. L. C. даже при отчисл 80% въ его пользу. Комбинація съ одною изъ гр прогрессивныхъ дорогъ Америки была бы, пожалуй, лесообразнѣе.

Имѣя въ виду сказанное, я перейду къ разсмотр завода Baldwin'a по существу и попытаюсь выяснить ост ные факторы, обусловливающіе его доминирующее п женіе среди паровозостроительныхъ заводовъ Сѣв. Амер

II. Расположеніе и организація завода.

Одною изъ замѣчательныхъ особенностей завода B win'a является его расположеніе почти въ самомъ це

---

[1]) Manufacturers Record 13/IV—05.

[2]) Въ этомъ году было 307 рабочихъ дней, въ теченіе которыхъ было сдѣлано 2,451 паровозъ, 201 электрическій локомотивъ. Всего 2652 локомотива. Вывезено 281 паровозъ. Построено компаундъ паровозовъ 133 или 5,4%.

[1]) Послѣдніе паровозы по системѣ Mallet'a.

Филадельфіи и размѣщеніе мастерскихъ въ многоэтажныхъ корпусахъ. Несомнѣнно, что въ развитіи завода играли важную роль чисто географическія условія, но несомнѣнно и то, что наиболѣе экономическая постановка производства паровозовъ, благодаря существованію предѣльныхъ размѣровъ, даваемыхъ габаритомъ, допускаетъ значительную концентрацію мастерскихъ и удобное размѣщеніе ихъ въ высшихъ этажахъ зданій. Поэтому современная архитектура завода вышла далеко не плодомъ борьбы съ мѣстными затрудненіями и въ виду этого, въ связи съ дальнѣйшимъ, имѣется мало основаній называть заводъ Baldwin'a „устарѣвшимъ", какъ это дѣлаетъ Robert Garbe въ своемъ сочиненіи Die Dampflokomotiven der Gegenwart на стр. 178, не приводя, къ сожалѣнію, въ пользу своего заявленія почти никакихъ данныхъ. Между тѣмъ правильное освѣщеніе этого вопроса весьма важно, не только въ виду доминирующаго значенія завода Baldwin'a на міровомъ рынкѣ, но и въ виду значительныхъ затратъ, сопряженныхъ съ полнымъ переустройствомъ какого-бы то ни было завода, равно какъ и замѣна старыхъ зданій новыми сооруженіями, построенными на совершенно иномъ мѣстѣ, какъ напримѣръ это было выполнено машиностроительнымъ заводомъ A. Borsig, переведеннымъ изъ Берлина въ предмѣстье Tegel. Съ такимъ перемѣщеніемъ связаны не только значительныя матеріальныя затраты, но и моральныя, въ особенности для рабочихъ, какъ напримѣръ въ названномъ случаѣ, несмотря даже на вновь построенныя „рабочія колоніи", находящіяся въ непосредственной близи завода. Въ правильно организованномъ предпріятіи, къ какимъ, безъ всякаго сомнѣнія, относится и заводъ Baldwin'a, всѣ эти факторы учитываются заблаговременно, расширеніе завода и совершенствованіе его идетъ непрерывно, чѣмъ и поддерживается его состояніе на современной высотѣ.

Для насъ заводъ Baldwin'a имѣетъ значеніе не только какъ первый въ свѣтѣ паровозостроительный заводъ и снабдившій своими паровозами многія изъ русскихъ желѣзныхъ дорогъ, а еще болѣе и потому, что въ его повседневной дѣятельности участвуютъ тысячи русскихъ рабочихъ, которые при благопріятномъ развитіи нашей промышленности, взгляды на значеніе которой подвергаются въ настоящее время существенной переоцѣнкѣ, могли бы оказать впослѣдствіи своей родной странѣ неоцѣнимыя услуги.

Переходя къ разсмотрѣнію расположенія и организаціи завода, долженъ сказать, что количество фигуръ въ виду редакціонныхъ удобствъ сокращено, противъ количества діапозитивовъ, демонстрированныхъ мною на докладѣ полнаго отчета о поѣздкѣ въ Сѣв. А. С.-Ш. въ засѣданіи инженерно-механическаго Отдѣла Политехническаго Общества 7-го марта с. г.

На фиг. 1 видно сжатое расположеніе завода Baldwin'a. Всѣ зданія, входящія въ составъ завода, представляютъ собой современныя постройки, относящіяся, за ничтожнымъ исключеніемъ, не ранѣе какъ къ 90 годамъ прошлаго столѣтія и частью къ началу нынѣшняго.

Такимъ образомъ слѣдовъ построекъ самого Baldwin'a, основавшаго свой заводъ въ 1831 году, уже нѣтъ, однако общая идея построекъ настоящихъ зданій принадлежитъ самому основателю завода [1]).

Эта группа зданій представляетъ собой главную часть завода. Она находится почти въ самомъ центрѣ Филадельфіи, всего въ 15 минутахъ отъ ратуши—City Hall, на вершинѣ которой красуется монументальное изваяніе основателя Пенсильваніи William Penn'a.

Главная часть завода представляетъ собой въ планѣ рядъ прямоугольниковъ и расположена такимъ образомъ по системѣ block system или squars, принятой во всѣхъ большихъ городахъ Америки.

Вся группа зданій завода Baldwin'a на фиг. 1 раздѣлена заводомъ William Sellers и монетнымъ дворомъ United States Mint, входящихъ въ составъ третьяго блока, на двѣ части. Передняя часть занята производствомъ локомотивовъ, задняя часть—производствомъ тендеровъ. Въ прошломъ году сборка электрическихъ локомотивовъ перенесена во вновь сооруженный корпусъ, построенный въ третьемъ блокѣ, лежащемъ въ задней части направо.

На углу Broad и Spring Garden Street расположено зданіе администраціи завода (фиг. 2), вся сборочная мастерская, имѣющая частью стеклянное покрытіе, и часть механическихъ мастерскихъ, занимающихъ въ совокупности нѣсколько корпусовъ.

Отдѣльные виды работъ механическихъ мастерскихъ распредѣлены въ различныхъ корпусахъ по отдѣльнымъ этажамъ въ зависимости отъ удобствъ сборки паровозовъ, въ зависимости отъ условій подвоза необработанныхъ деталей какъ къ мастерскимъ, такъ и къ спеціальнымъ машинамъ-орудіямъ и наконецъ въ зависимости отъ объема и вѣса этихъ послѣднихъ и общихъ условій обработки.

Тѣсное расположеніе зданій способствуетъ очень чистому содержанію завода. Всякій клочокъ мѣста использованъ по возможности раціонально. Только благодаря планомѣрному расположенію завода можно было провести надлежащую связь между спеціальными отдѣлами завода путемъ цѣлесообразнаго оборудованія подъемными механизмами, получившаго удивительно простое устройство и обезпечившаго заводу колоссальную производительность.

Подкрановые пути съ большимъ удобствомъ прокладывались вдоль стѣнъ зданій, непосредственно на вертикально стоящія балки, входящія въ стальной остовъ заводскихъ зданій. Поверхность дворовъ обслуживается обыкновенно нѣсколькими кранами въ отдѣльности, либо на одномъ пути или на нѣсколькихъ путяхъ. Въ послѣднемъ случаѣ для образованія подкранового пути прокладывались клепаныя желѣзныя балки вдоль или поперекъ двора въ зависимости отъ условій передвиженія, расположенія мѣстъ полученія и отдачи грузовъ. Концы этихъ балокъ, находящихся на значительной высотѣ отъ поверхности уровня двора, задѣлывались либо прямо въ стѣны или, въ случаѣ предназначенія для большихъ погрузокъ, опирались концами еще и на особыя опоры кирпичной кладки, примыкающей къ стѣнамъ.

[1]) History of the Baldwin Locomotive Works. 1831 to 1902. Philadelphia, The Edgell Company, 1903.

Послѣднее устройство подкрановыхъ путей оказалось очень цѣлесообразнымъ на дворѣ тендерной мастерской, зданія которой замыкаютъ дворъ со всѣхъ сторонъ. Такимъ образомъ при отсутствіи колоннъ, поддерживающихъ подкрановые пути, вся площадь двора могла быть вполнѣ использована для склада матеріаловъ, разборка которыхъ совершается при затратѣ самыхъ минимальныхъ средствъ и времени. Необходимо упомянуть, что для склада всевозможныхъ деталей заводъ пользуется и частью тротуара вдоль второго блока по Spring Garden Str., ничѣмъ однако никого не стѣсняя, такъ какъ всѣ операціи по разгрузкѣ и разборкѣ деталей производятся весьма аккуратно. Со стороны городского представительства заводъ въ подобныхъ случаяхъ не встрѣчаетъ никакого стѣсненія и въ виду господствующаго положенія завода Baldwin'a на занимаемой имъ территоріи оказалось возможнымъ застроить цѣлыя улицы, отошедшія во владѣніе завода, какъ видно въ планѣ на фиг. 3, благодаря чему получился одинъ большой block, гдѣ положеніе прежнихъ улицъ намѣчается входами во дворъ [1]), а со стороны Broad Street на фиг. 1.

Всѣ этажи каждаго зданія легко обслуживаются по снабженію матеріалами и отправкѣ готоваго фабриката подъемниками, находящимися (но не всегда) въ каменной трубѣ прямоугольнаго или квадратнаго сѣченія, пронизывающей весь корпусъ, начиная съ подвальнаго этажа, и выходящей немного за поверхность крыши. Въ случаѣ пожара въ какомъ-либо этажѣ, входъ въ трубу можетъ быть легко изолированъ отъ другихъ этажей закрытіемъ дверецъ.

Входы и выходы для рабочихъ въ отдѣльные этажи сдѣланы въ подобныхъ же трубахъ, въ нихъ устроены деревянныя лѣстницы. Эти трубы уже всегда изолированы отъ отдѣльныхъ этажей, такъ что входы и выходы для рабочихъ вполнѣ безопасны въ пожарномъ отношеніи. Для выхода изъ трубы въ соотвѣтствующій этажъ необходимо выйти на наружный балконъ, откуда другая дверь ведетъ въ мастерскую даннаго этажа фиг. 4.

На вершинѣ подобныхъ трубъ устанавливается бакъ съ водой на 3000—5000 галлонъ [2]), соединяемый съ пожарнымъ трубопроводомъ, всегда окрашиваемый сурикомъ и содержимый въ полной исправности. Въ зимнее время вода въ бакахъ прогрѣвается паромъ. Въ эти пожарные баки вода нагнетается насосами Worthington'a, находящимися въ особыхъ пожарныхъ помѣщеніяхъ, не стѣсняющихъ производства, въ такъ называемыхъ Fire departments, прономерованныхъ и образцово содержимыхъ. Fire departments круглыя сутки освѣщены электрическими лампочками съ оболочкой изъ краснаго стекла, также какъ и всѣ выходы въ трубу изъ мастерскихъ высшихъ этажей и на балконы пожарныхъ лѣстницъ, дѣлаемыхъ въ Америкѣ всегда желѣзными и идущими зигзагообразно по стѣнѣ зданія. Конецъ этихъ лѣстницъ сдѣланъ внизу въ видѣ подвижного звена на шарнирѣ, онъ постоянно находится въ приподнятомъ (горизонтальномъ) положеніи и уравновѣшенъ дисковыми грузами. Передъ выходомъ на лѣстницу имѣется крупная надпись: „Fire Escape“.

Отдѣльные этажи зданій, разобщенныхъ между собою улицами, соединяются часто перекинутыми черезъ улицу, а иногда и дворъ, желѣзными мостиками. Въ большинствѣ случаевъ они выполнены очень солидно (фиг. 4).

На фиг. 3 въ планѣ видно насколько удачно расположеніе завода относительно желѣзныхъ дорогъ; тамъ же видно и соединеніе его 3 особыми запасными путями съ Philadelphia & Reading Railway Subway. Въ виду того, что заводъ расположенъ много выше (что видно на фиг. 6) рельсоваго пути дороги, сопряженіе послѣдняго съ заводскими путями сдѣлано очень круто; обслуживающему эти пути паровозу о $\frac{2}{2}$ сцѣпленія и небольшою базою (Switcher Locomotive) приходится дѣлать энергичный разбѣгъ и въѣзжать внутрь расположенія завода съ нежелательно большой скоростью, напримѣръ вблизи Erecting Shed, [1]) и бывшей причиною многихъ несчастій съ рабочими, несмотря на бдительный надзоръ особо приставленнаго къ тому инспектора. Необходимо замѣтить, что въ видахъ большей безопасности и ускоренія эксплоатаціи мастерскихъ завѣдываніе прицѣпкой грузовъ и передвиженіями сложныхъ подъемныхъ механизмовъ возложено также на особыхъ инспекторовъ.

На фиг. 3 указано подробно назначеніе отдѣльныхъ этажей мастерскихъ, также детально указаны отдѣльныя силовыя станціи, оборудованныя паровыми машинами. Однако, много мелкихъ установокъ, главнымъ образомъ быстроходныхъ паровыхъ машинъ Westinghaus'a, съ плоскимъ регуляторомъ, обслуживающихъ отдѣльные этажи мастерскихъ, нерѣдко цѣликомъ здѣсь не показано.

Названныя машины и указанныя на планѣ установки представляютъ собой значительное дробленіе энергіи въ противоположность европейской практикѣ.

Такое дробленіе энергіи вызвано главнымъ образомъ быстрымъ ростомъ производительности завода и отчасти трудностью, за недостаткомъ мѣста, устройства центральной станціи, отвѣчающей всѣмъ потребностямъ. Насколько быстръ ростъ завода Baldwin'a, видно изъ слѣдующаго. Въ 1902 году, когда заводъ праздновалъ семидесятилѣтіе своего существованія, ознаменовавшееся выпускомъ 20000 паровоза [2]), производительность завода составляли 1500 паровозовъ и въ теченіе всего 5 лѣтъ съ лишкомъ производительность быстро возросла до 3000 паровозовъ, а количество выпущенныхъ паровозовъ почти до 35000. Всѣмъ дополнительнымъ машинамъ внѣ главной центральной станціи (Main Power

---

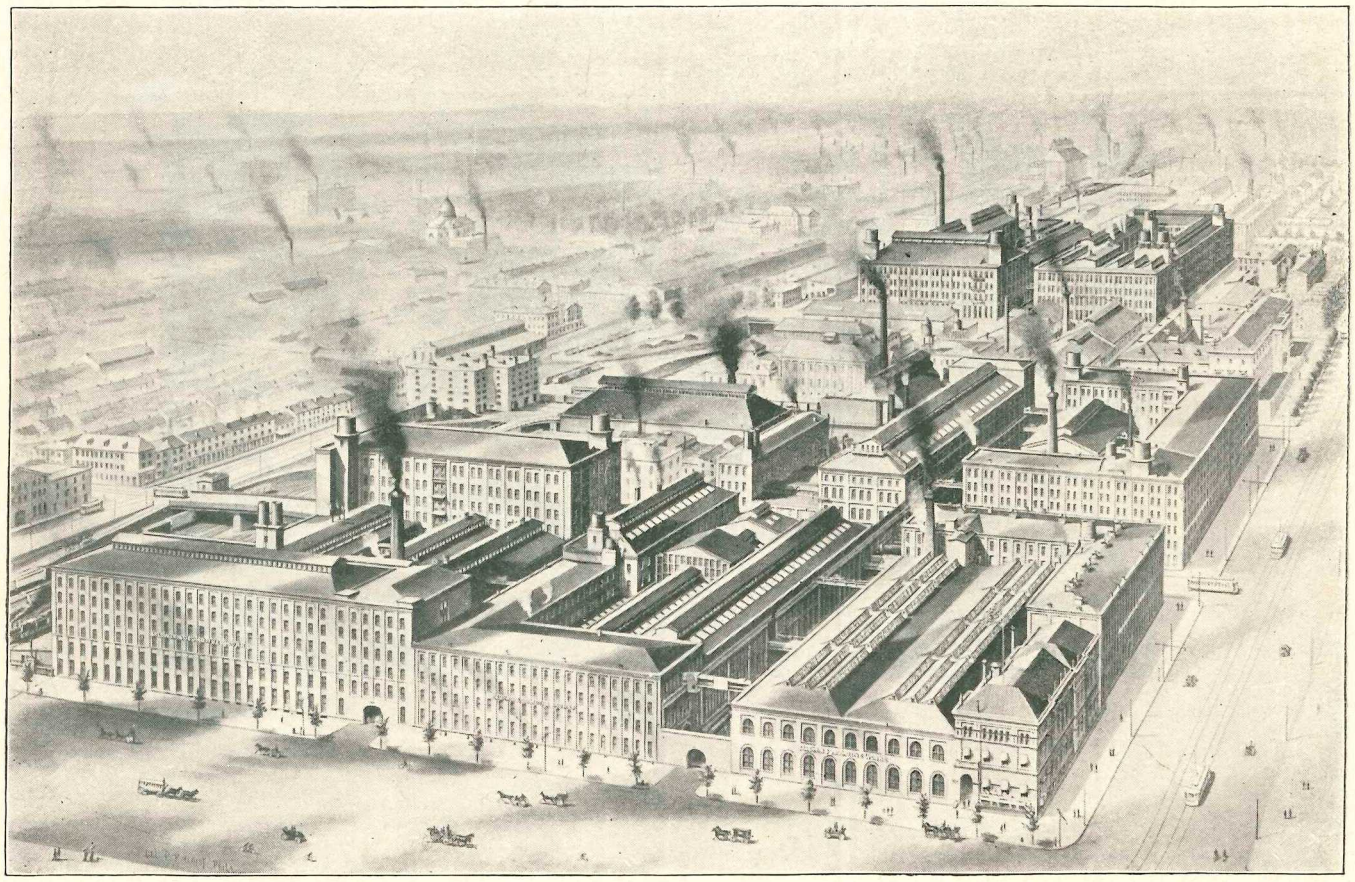
[1]) Занятіе заводомъ цѣлыхъ улицъ отнюдь не является для кого-бы то ни было стѣснительнымъ, такъ какъ вся территорія входитъ почти цѣликомъ въ составъ завода, далѣе всѣ примыкающія улицы обслуживаются электрическимъ трамваемъ, идущемъ, чередуясь, черезъ улицу въ одномъ и томъ же направленіи. Поѣздка на любое разстояніе стоитъ 5 центовъ (почти 10 к.). Прекрасныя условія въ смыслѣ сохраненія времени сдѣлали всѣ виды сообщенія самой популярной потребностью каждаго американца. Утромъ и вечеромъ можно видѣть занятые сплошь пассажирами-рабочими вагоны на мѣстахъ, въ проходахъ, на площадкахъ и нерѣдко на крюкѣ.

[2]) 13,6—22,7 cbmt.

[1]) Свѣтлая, деревянная пристройка, служащая для окончательной сборки паровозовъ и выступающая на запасный путь Philadelphia & Reading Railway Subway.

[2]) Z. d. V. d. I. 1902 г., стр. 982.

Фиг. 2.

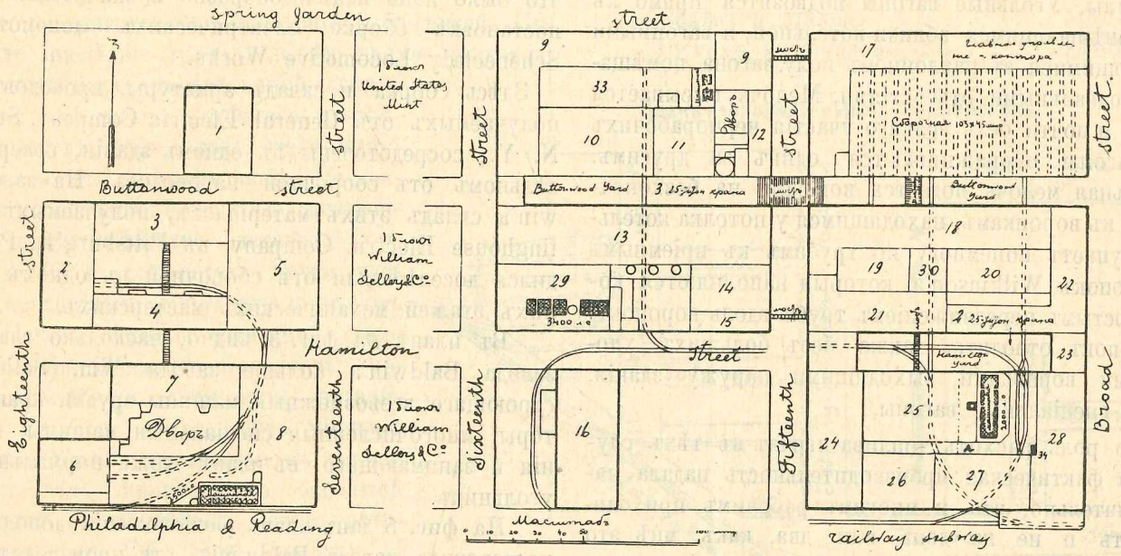


Фиг. 1.

Фиг. 4.

Plant) фиг. 3 отводится самое скромное мѣсто. При ближайшемъ знакомствѣ съ условіями производства подобное дробленіе энергіи оказывается даже полезнымъ въ смыслѣ меньшей возможности перерыва всего производства. Въ случаѣ порчи одной изъ мелкихъ машинъ исправленіе можетъ быть произведено несравненно быстрѣе по сравненію съ исправленіемъ большого центральнаго двигателя и съ задержкой лишь только одной части всего производства.

перегруженъ до крайности, изготовляя, напримѣръ, 10 паровозовъ въ сутки. Такое интенсивное производство граничитъ нерѣдко съ наивысшимъ использованіемъ машинъ-орудій и высокою напряженностью машинъ-двигателей, не останавливающихся въ теченіе цѣлыхъ сутокъ. При такомъ условіи работы большого центральнаго двигателя со всею сложностью общаго устройства и деликатностью устройства отдѣльныхъ его частей, вѣроятность нарушенія правильности работы весьма вели-



Фиг. 3.

Планъ завода Baldwin Locomotive Works, Philadelphia, U. S. A.

1. Склады. (3 этаж.).
2. 1-й эт. Складъ.
   2-й „ Тендерныя рамы.
   3-й „ Сборка тендеровъ. Лакировочная.
   4-й „ Телѣжки.
3. 1-й „ Дымогарныя трубки.
   2-й и 4-й эт. Телѣжки и тормаза.
   3-й эт. Зольники.
4. 1-3-й „ Обработка котельныхъ листовъ для тенд. баковъ.
5. 1-й „ Телѣжки.
   2-й „ Тендерныя рамы.
   3-й „ Баки.
   4-й „ Лакировочная.
6. 1-3-й „ Обработка дерева.
7. 1-й „ Гидравлическій прессъ.
   2-й „ Кузница.
8. 1-й „ Сгибаніе брусьевъ гидравл. машин.
   2-й и 3-й эт. Механическая.
   4-й эт. Болторѣзная.
9. 1-й „ Цилиндры.
   2-й „ Вентили, золотники.
   3-й эт. Баки.
   4-й, 5-й и 6-й эт. Модельная.
10. 1-й эт. Гидравлическій прессъ.
    2-й „ Кузница.
11. Котельная.
12. 6-й эт. Столярная.
13. 1-й „ Чугунолитейная.
    2-й „ Сборка котловъ.
14. 1-2-й „ Стержневая.
    1-й „ Починочная мастерская
15. 2-4-й „ Связи.
16. 1-й „ Гидравлическій прессъ.
17. 1-й „ Трубы, рѣшетки.
    2-й „ Изготовленіе обшивки.
    3-й „ Магазинъ.
    4-й „ Лакировочная.
18. 1-2-й „ Котельная.
19. 1-й „ Топки.
20. 1-й „ Котельная.
21. 1-й „ Котельные листы.
    2-й „ Токарная.
    3-й „ Мѣднолитейная.
22. 1-й „ Расточка осей.
    2-й „ Эксцентрики и хомутки.
    3-й эт. Болторѣзная.
    4-й „ „
23. Переходы и два гидравл. подъемника.
24. 1-й „ Буксы.
    2-й „ Рамы.
    3-й, 4-й, 5-й и 6-й эт. Механическая мастерская.
25. 1-й эт. Обработка рамъ.
    2-й „ Кузница.
26. 1-3-й „ Механическ. мастерская.
27. 1-й „ Долбленіе рамъ.
    2-й и 3-й эт. Механическая мастерская.
28. 1-й эт. Рамы.
    2-й и 3-й эт. Тяги.
    4-й „ 5-й „ Ползуны и параллели.
    6-й эт. Поршни и штоки.
29. 1-й „ Центральная станція.
    2-й „ Фланцеваніе.
30. Клепальная вышка.
31. Химическая лабораторія.
32. Дворъ.
33. Дворъ для склада цилиндровъ.
34. Подъемникъ для 6 этажей.

Въ случаѣ серьезной поломки одного изъ малыхъ двигателей, послѣдній немедленно выбрасывается и быстро замѣняется новымъ, представляющимъ собой полное тождество съ предыдущимъ. Подобные двигатели нормальнаго типа „Standard“ и массоваго производства всегда имѣются на рынкѣ.—Въ силу указанныхъ ранѣе общихъ условій, сопутствующихъ дѣятельности завода Baldwin'a, послѣдній на нѣсколько дней бываетъ

ка, даже при самомъ тщательномъ уходѣ со стороны машинистовъ, представляющимъ, между прочимъ, и въ Америкѣ одинъ изъ серьезныхъ вопросовъ. Небольшой двигатель завода Baldwin'a нерѣдко видитъ своего машиниста лишь при пускѣ въ ходъ и остановкѣ, чему способствуетъ однако и тщательное укрытіе двигателя отъ посторонихъ глазъ.

Пережогъ въ топливѣ для паровыхъ котловъ, отапли-

ваемыхъ каменоугольною мелочью, вызываемый такимъ дробленіемъ полученія энергіи, не увеличиваетъ ощутительно накладныхъ расходовъ по производству. Угольная мелочь получается изъ копей, принадлежащихъ желѣзнымъ дорогамъ, за весьма дешевую плату по контракту, заключаемому обыкновенно на небольшое время,— а также, и изъ своихъ копей, принадлежащихъ заводу Standard Steel Works. Доставка этой мелочи производится въ спеціальныхъ стальныхъ вагонахъ и большой подъемной силы. Угольные вагоны подвозятся прямо къ подваламъ, помѣщающимся вблизи котельной, и вагонными люками, имѣющимися въ наклонномъ полу вагона, помѣщаются надъ подвальными отверстіями. Мелочь высыпается очень быстро и почти безъ всякаго участія чернорабочихъ (laborers), вагоны опоражниваются одинъ за другимъ. Отсюда угольная мелочь подается ковшами на безконечныхъ цѣпяхъ къ воронкамъ, находящимся у потолка котельной и поступаетъ понемногу по трубамъ къ пріемнымъ воронкамъ топокъ Wilkinson'a, которыя наполняются кочегарами простымъ передвиженіемъ трубъ вдоль воронокъ. Зола изъ топокъ отводится также безъ большихъ хлопотъ особыми воронками, выходящими наружу зданія, въ такіе же спеціальные вагоны.

Бо́льшую роль расходъ топлива игралъ въ тѣхъ случаяхъ, когда фактическая производительность падала настолько значительно, что и многимъ рабочимъ приходилось отдыхать и не на день или два, какъ мнѣ это случалось наблюдать самому лично, а сразу на одну и нѣсколько недѣль. Такъ, напримѣръ, W. Hoff & F. Schwabach [1]) во время своей экскурсіи по Америкѣ нашли лѣтомъ 1904 года лишь 6'000 занятыхъ работою изъ 17'000 рабочихъ. Въ подобныхъ случаяхъ меньшіе двигатели, обслуживающіе при почти нормальныхъ для себя условіяхъ дѣйствующіе отдѣлы, оказались бы по сравненію съ единственной центральной станціей безусловно выгоднѣе. Замедленія же въ производствѣ, какъ видно изъ предыдущаго, дѣло далеко не случайное.

Такимъ образомъ, въ такомъ важномъ вопросѣ, какъ потребленіе энергіи, американцы въ данномъ случаѣ пришли къ вполнѣ простому и цѣлесообразному рѣшенію, представлявшему собою при иныхъ условіяхъ производства, пожалуй, нѣчто совершенно архаическое.

Общая мощность всѣхъ двигателей завода Baldwin'a составляетъ около 17'000 лошадиныхъ силъ, изъ которыхъ 12'138 развиваются паровыми двигателями и 4'850 нефтяными.

Группа зданій на фиг. 3 является одною изъ наиболѣе достопримѣчательной въ Филадельфіи. Здѣсь 2 сквэра принадлежатъ извѣстному заводу Wm. Sellers, одинъ сквэръ занятъ монетнымъ дворомъ Сѣв.-Ам. С. Ш. Однимъ изъ сквэровъ, выходящихъ на Philadelphia Reading Railway Subway заводъ Baldwin'a владѣетъ лишь частью, также и однимъ сквэромъ, выходящимъ на Spring Garden Street. Эти сквэры послужатъ мѣстомъ для дальнѣйшаго развитія завода.

[1]) Nordamerikanische Eisenbahnen. Стр. 34.

Настоящій резервъ площади завода, находящійся рядомъ съ United States Mint, уже застроенъ шестиэтажнымъ корпусомъ, клепку стального остова котораго, выполненнаго по системѣ, принятой для американскихъ „Skyscrapers“, мнѣ пришлось наблюдать въ 1906 году. Въ настоящее время это зданіе давно закончено и въ часть его помѣщеній переведена сборка электрическихъ локомотивовъ и телѣжекъ (electric locomotives and trucks). До сихъ поръ они собирались въ сборочной паровозовъ, что было явно нецѣлесообразно и значительно уступало постановкѣ сборки электрическихъ локомотивовъ на Schenectady Locomotive Works.

Здѣсь сборка и складъ арматуры, проводовъ и проч., получаемыхъ отъ General Electric Company, Schenectady, N. Y., сосредоточены въ одномъ зданіи, совершенно отдѣльномъ отъ сборочной паровозовъ. На заводѣ Baldwin'a складъ этихъ матеріаловъ, получаемыхъ отъ Westinghouse Electric Company въ Pittsburg'ѣ, Pa [1]), находился доселѣ вдали отъ сборочной въ одномъ изъ верхнихъ этажей механическихъ мастерскихъ.

Въ планѣ на фиг. 3 видно, насколько главная часть завода Baldwin'a больше завода Wm. Sellers & C°, строющаго всевозможныя машины-орудія, краны, инжекторы, многочисленныя спеціальныя машины и сооруженія и занимающаго въ планѣ тоже нормальный прямоугольникъ.

На фиг. 5 данъ планъ расположенія дополнительныхъ мастерскихъ завода Baldwin'a, гдѣ производится окончательная отдѣлка паровозовъ и починка старыхъ паровозовъ или ремонтъ для желѣзныхъ дорогъ. Постройки Finishing Shop и Repairing Shop расположены пожалуй еще болѣе замѣчательно — вблизи прекраснаго Fairmont Park, примыкающаго къ городской рѣкѣ, Skyilkil River. Подобные парки являются въ лѣтнюю пору въ столь большихъ городахъ, какъ Филадельфія, представляющихъ собой царство камня съ асфальтовыми мостовыми, для многихъ жителей, какъ напримѣръ рабочихъ, спасеньемъ отъ солнечныхъ ударовъ. Нерѣдко нестерпимая жара смѣняется страшными грозами, сопровождаемыми ураганами съ опустошительными для подобныхъ парковъ и построекъ послѣдствіями. Противъ самыхъ мастерскихъ воздвигнутъ художественно исполненный памятникъ Washington'y.

На фиг. 6 данъ общій видъ отдѣлочныхъ мастерскихъ Finishing Shop, примыкающихъ къ дорогѣ Philadelphia Reading Railway Subway, проходящей по городу частью подъ улицами.

Столь благопріятное расположеніе главныхъ заводскихъ зданій и дополнительныхъ мастерскихъ достигнуто въ настоящее время благодаря выдѣленію почти всѣхъ мастерскихъ по сырому производству въ отдѣльныя группы заводовъ. Заводъ Baldwin'a обладаетъ въ настоящее время двумя группами въ Burnham и Eddystone — обѣ группы находятся въ Пенсильваніи.

Въ Burnham'ѣ расположенъ извѣстный заводъ The Standard Steel Works, около 5 klm. отъ Lewistown, in

[1]) Между заводами Baldwin'a и Westinghouse'a (акціонерн. общ). нѣтъ „комбинаціи“, а просто кооперація.

Mifflin County, мѣстности весьма важной для желѣзной и стальной промышленности. Существующіе теперь заводы возникли на мѣстѣ кузнечныхъ мастерскихъ „Freedom Forge“, основанныхъ въ 1795 г. Перестроенные въ 1834 г., они получили семь печей, ежегодная производительность которыхъ была 800 tn. желѣза. Въ такомъ видѣ заводъ существовалъ до 1878 г., когда старыя печи были замѣнены пудлинговыми. Эти печи эксплоатировались фирмою The Logan Iron and Steel Company, продолжавшей работу Freedom Iron and Steel Company, т.-е. приготовленіе желѣзныхъ бандажей. Интересно, что послѣдніе сначала долгое время приготовлялись въ видѣ брусьевъ различной длины, которые уже внѣ завода сгибались и заваривались. Впослѣдствіи заводъ сталъ выпускать бандажи въ готовомъ видѣ. Неудавшаяся постановка бессемерованія отечественныхъ рудъ въ дальнѣйшемъ заставила компанію въ 1870 г. распродать почти весь инвентарь предпріятія. Не удержало его отъ паденія затѣмъ и введеніе тигельной стали для изготовленія бандажей. Кредиторы, получивъ предпріятіе въ свои руки, организовали въ 1875 г. другое подъ именемъ Standard Steel Works, продолжая въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ производство бандажей изъ тигельной стали. Вскорѣ заводъ вступилъ въ связь съ Otis Steel Company of Cleveland, изготовляя вплоть до 1892 г. бандажи изъ мартеновской стали. Значительное расширеніе завода позволило осуществить весьма полную комбинацію предпріятія.

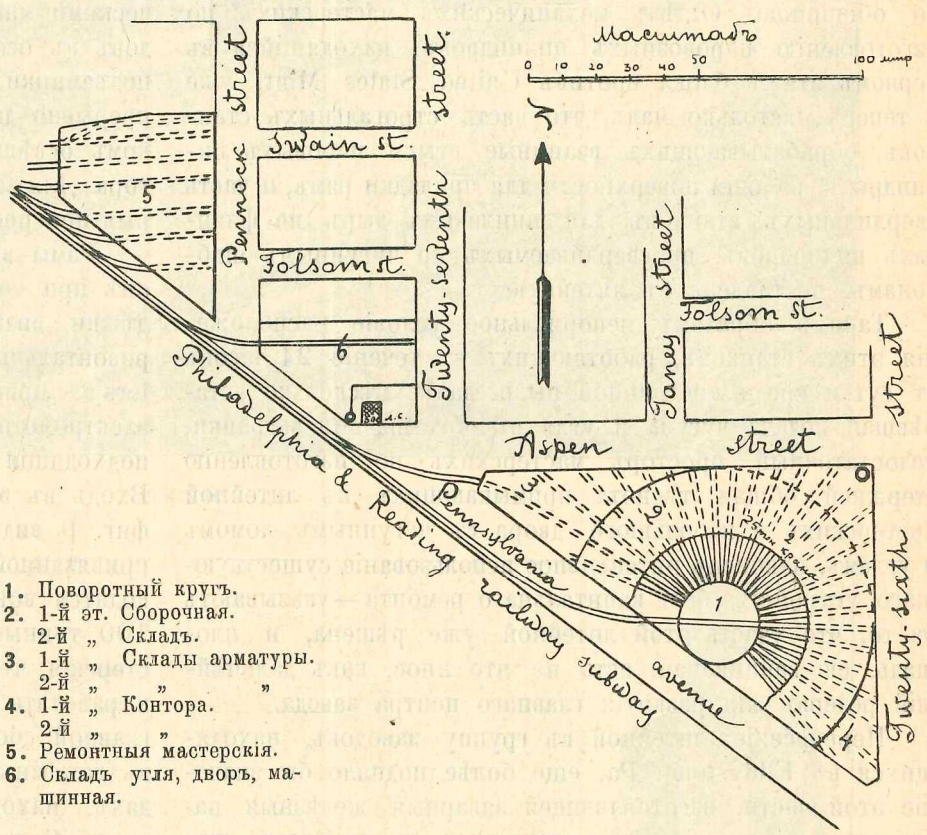
Спеціальностью этого завода стало такимъ образомъ изготовленіе бандажей, а впослѣдствіи съ переходомъ во овладѣніе B. L. W. присоединились стальныя поковки и отливка для паровозовъ, а также и для надобностей жел. дорогъ. Въ 1900 г. было предпринято систематическое расширеніе завода и предусмотрѣно его дальнѣйшее развитіе. Въ настоящее время заводъ насчитываетъ свыше 4000 рабочихъ, устроена новая установка печей Сименсъ-Мартена и двѣ литейныхъ, оборудованныя модельными мастерскими, складами и проч. Кузница увеличена въ длину до 396,$_3$ mtr. и содержитъ 25 паровыхъ молотовъ и нагрѣвательныхъ печей. Въ добавленіе къ этому были сооружены мастерскія для изготовленія всевозможныхъ рессоръ для подвижного состава, далѣе оборудованы механическія мастерскія для окончательной обточки бандажей, колесъ. Въ недавнее время введена прокатка стальныхъ колесъ.

Другая группа заводовъ сырого производства находится въ Eddystone, Pa, всего въ 18 klm. отъ главнаго центра завода въ Филадельфіи. Тутъ имѣется желѣзодѣлательный заводъ и кузнечныя мастерскія, представленные на фиг. 7 и 8. Площадь земли, занимаемая этою группою 744681 □ mt. и превосходитъ площадь главнаго (фиг. 1) завода, занимающаго всего лишь 72040 □ mt., слишкомъ чѣмъ въ 10 разъ. Эта часть завода называется также B. L. W. Въ составъ существующихъ подъ этимъ названіемъ владѣній входятъ 47 корпусовъ, съ застроенною площадью въ 255782 □ mt.

Интересно отмѣтить еженедѣльное количество потребляемыхъ матеріаловъ заводомъ B. L. W., исключая потребляемое количество заводами S. S. W.

Угля	3000	nt. tn.
Желѣза и стали	5000	„ „
Другихъ матеріаловъ	1460	„ „

Планъ дополнительныхъ мастерскихъ.



1. Поворотный кругъ.
2. 1-й эт. Сборочная.
   2-й „ Складъ.
3. 1-й „ Склады арматуры.
   2-й „ „ „
4. 1-й „ Контора.
   2-й „ „
5. Ремонтныя мастерскія.
6. Складъ угля, дворъ, машинная.

Фиг. 5.

Что касается данныхъ относительно оборудованія для потребленія электрической энергіи, то они выражаются слѣдующими цифрами:

Передаваемыхъ на разстояніе Л. Силъ . . .	14200
Электромоторовъ, находящихся въ работѣ .	1115
Динамомашинъ для дуговыхъ фонарей . . .	16
„ „ лампочекъ накаливанія .	7
Количество лампочекъ накаливанія	7000
„ дуговыхъ фонарей	951

Согласовать въ широкомъ размѣрѣ кузнечное, прокатное и машиностроительное дѣло въ одномъ центрѣ было бы весьма трудно, если не совсѣмъ невозможно и въ особенности въ городѣ, занимавшемъ еще такъ недавно второе мѣсто по численности населенія среднихъ американскихъ городовъ.

Между тѣмъ еще лѣтъ десять тому назадъ заводъ Baldwin'a изготовлялъ тутъ же въ Филадельфіи рамы, оси, буксы, колеса и проч., а внѣшность и опрятность завода еще и тогда не напоминали намъ тѣхъ кучъ всякаго хлама, къ которымъ мы такъ привыкли. Изъ отдѣловъ сырого производства въ главномъ центрѣ завода оставлена лишь чугунолитейная. Это обусловливается тѣмъ, что вся производительность литейной служитъ удовлетворенію потребностей самого завода и пока еще мало стѣсняла его дальнѣйшее развитіе. Вѣроятно, что въ недалекомъ будущемъ и литейная будетъ перенесена въ группу заводовъ сырого, заготовочнаго производства, такъ какъ литейная съ дальнѣйшимъ возрастаніемъ производительности завода окажется недостаточно обширною. Отдѣлъ механическихъ мастерскихъ по изготовленію паровозныхъ цилиндровъ, находящійся въ первомъ этажѣ блока противъ United States Mint, уже и теперь настолько малъ, что часть строгальныхъ станковъ, обрабатывающихъ взаимные стыки паровыхъ цилиндровъ, рабочія поверхности для приладки рамъ, и часть сверлильныхъ станковъ для шпилевыхъ дыръ на фланцахъ цилиндровъ, просверливаемыхъ по чугуннымъ шаблонамъ, поставлена въ литейную.

Такимъ образомъ, ненормальное условіе расположенія этихъ станковъ, работающихъ въ теченіе 24 часовъ въ сутки среди постоянной пыли, далѣе нѣсколько устарѣвшая подача чугуна и угля въ обветшавшія вагранки, недостаточный просторъ мастерскихъ по изготовленію стержней, общая тѣснота примыкающихъ къ литейной мастерскихъ и небольшого двора съ чугуннымъ ломомъ и углемъ, наконецъ интенсивное использованіе существующаго устройства безъ капитальнаго ремонта—указываютъ на то, что участь этой литейной уже рѣшена, и площадь, ею занимаемая, есть не что иное, какъ дальнѣйшій резервъ для развитія главнаго центра завода.

Перенесеніе литейной въ группу заводовъ, находящихся въ Eddystone, Pa, еще болѣе подняло бы значеніе этой части, изготовляющей заварныя желѣзныя паровозныя рамы, рамы для тендеровъ и телѣжекъ, шатуны, спарники, поперечныя связи, буфера и проч.

Всѣ необходимыя детали для завода Baldwin'a отправляются какъ изъ Burnham'a, такъ и изъ Eddystone'a въ 50 тонныхъ вагонахъ обыкновенно на главный дворъ по Hamilton Street (фиг. 9). Здѣсь маневровый паровозъ [1])0—4—0 (Switsher Locomotive) какъ разъ покидаетъ заводъ по другому пути, оставляя вагоны для разгрузки. Послѣдняя производится двумя 25 тонными электрическими кранами. Каждый кранъ управляется однимъ машинистомъ, находящимся въ будкѣ непосредственно подъ краномъ. Во время сильныхъ морозовъ въ будкѣ для машиниста поддерживается жаровня съ горящими угольями.

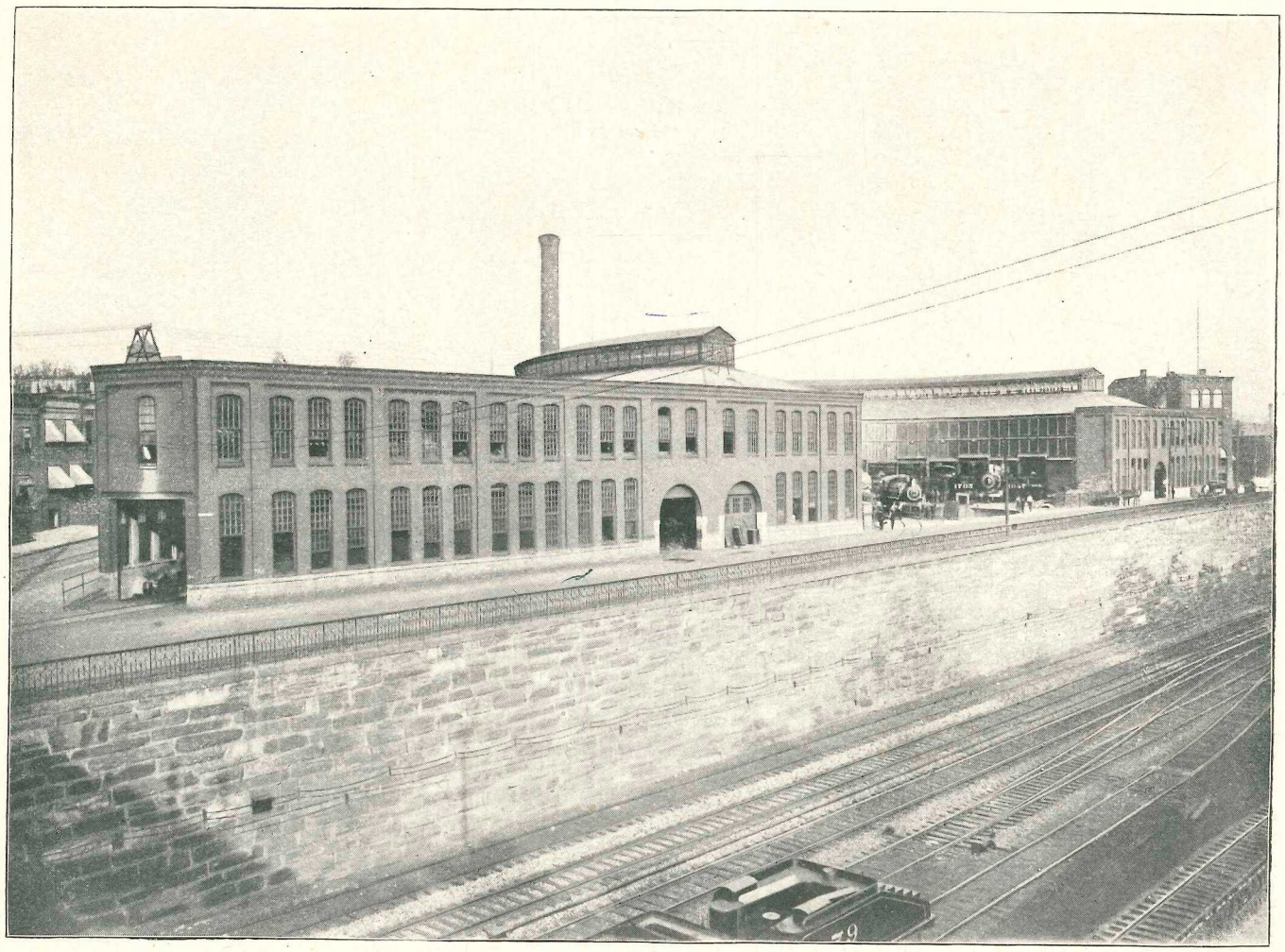
При разгрузкѣ работаютъ еще двое рабочихъ—одинъ на вагонѣ при зацѣпкѣ деталей, другой при ихъ разцѣпкѣ прямо на дворѣ или на переходахъ 2, 3 или 4 этажа, видныхъ въ самомъ концѣ двора на фиг. 9. Пристройка для этихъ переходовъ, имѣющая съ Broad Street видъ примыкающаго къ корпусу зданія [1]) имѣетъ большее значеніе при увеличеніи фактической производительности завода, значительно облегчая передвиженіе паровозныхъ деталей; въ данномъ случаѣ исключительно болтовъ и всѣхъ частей движенія паровоза. На переходахъ складывается весьма много сырья, разборка котораго идетъ очень покойно, по мѣрѣ освобожденія машинъ-орудій въ прилегающихъ этажахъ и отсылающихъ свой фабрикатъ либо обратнымъ путемъ или черезъ посредство подъемниковъ въ нижніе этажи въ мастерскія ручной пригонки, примыкающихъ непосредственно къ сборочной. Кромѣ того на этихъ перегонахъ производится размѣтка и накерниваніе болванокъ, нерѣдко дополнительная обработка ручными пневматическими машинами. Справа и слѣва отъ этихъ переходовъ въ особыхъ трубахъ имѣются еще гидравлическіе подъемники. Правильное веденіе разгрузки, идущей непрерывно днемъ и ночью, при интенсивномъ электрическомъ освѣщеніи, лежитъ на обязанности особаго инспектора. Для зацѣпки нѣкоторыхъ деталей имѣются спеціальныя приспособленія въ видѣ различныхъ захватовъ и проч.

Рамы выгружаются, какъ указано на фиг. 9, оттуда онѣ при помощи дворовыхъ крановъ и одноосной телѣжки, видной на той же фигурѣ, направляются къ горизонтальнымъ строгальнымъ станкамъ завода Wm Sellers'a, приводимымъ въ движеніе каждый отдѣльнымъ электромоторомъ, чѣмъ избѣгаются совершенно неподходящія для этихъ мастерскихъ ременныя передачи. Входъ въ эти мастерскія въ первомъ этажѣ направо. На фиг. 9 видна какъ разъ дымовая коробка паровоза съ привязанной къ ней трубой. Въ этой мастерской производятся всѣ тѣ работы, которыя не требуютъ услугъ 100 тонныхъ крановъ сборочной мастерской. Эти мастерскія, что касается до сборки паровозовъ, очень тѣсны и работать въ нихъ очень неудобно по сравненію съ главной сборочной. Надъ ними находится кузница, гдѣ въ желѣзныя паровозныя рамы, изготовляемыя на заводахъ, находящихся въ Eddystone, вваривается нижняя часть (lower rail), замыкающая нижнюю часть между двумя челюстями. Далѣе тутъ производится обрубка желѣзныхъ болванокъ шатуновъ, эксцентриковыхъ тягъ и проч. по шаблонамъ изъ листового желѣза. Названныя желѣзныя детали, большинство однородныхъ съ ними изготовляются также и изъ литой стали, выгружаются нѣсколько ранѣе, на планѣ фиг. 3 у *A*.

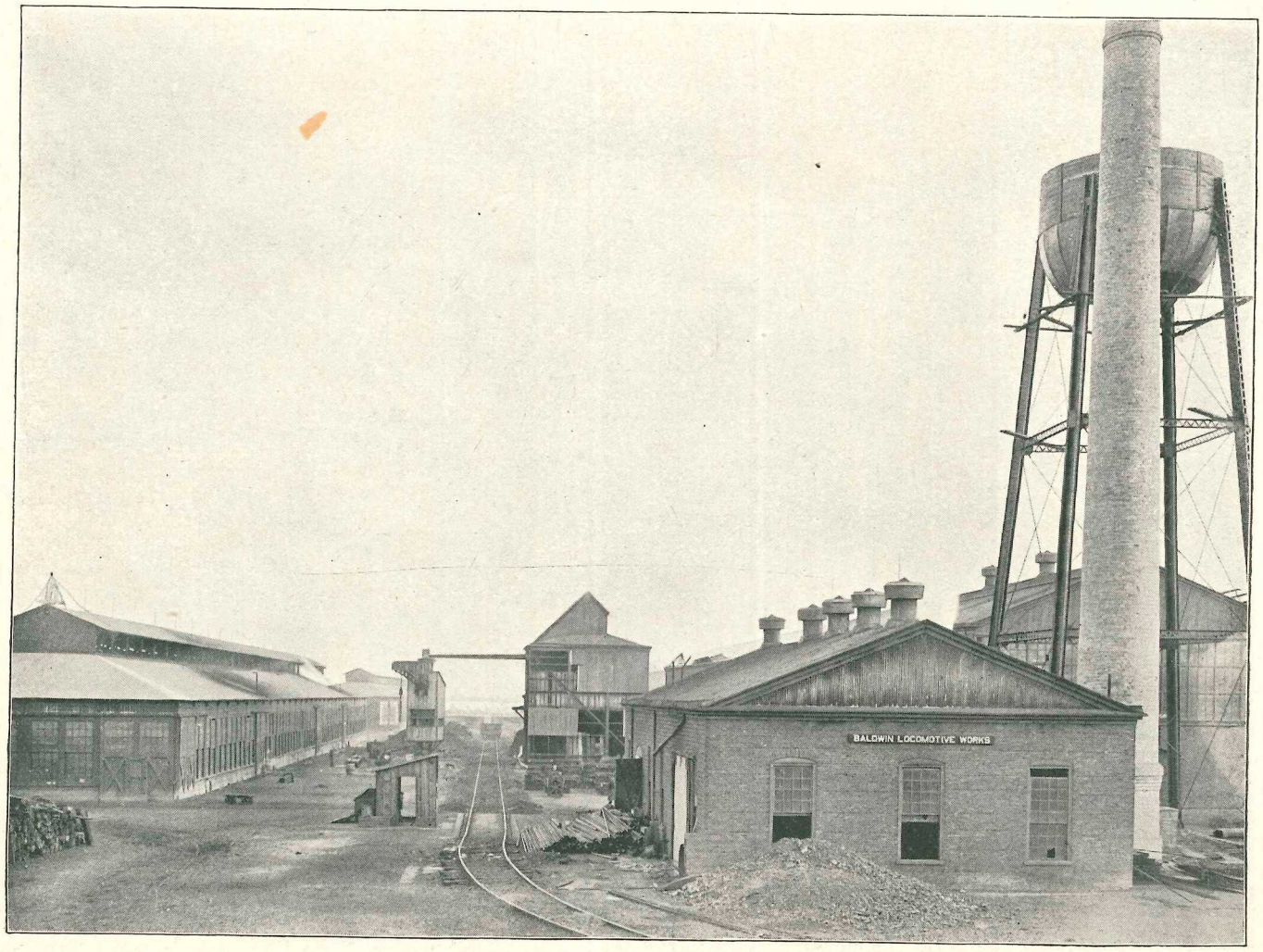
Отсюда они передаются во второй этажъ, т.-е. въ кузницу, имѣющую поперекъ мастерской двутавровую балку съ катящейся по ней trolly. Балка перекинута черезъ проходъ у *A* и опирается въ стѣну. Все это устройство очень удобно и просто. Кузница и нижняя мастерская, представляющая собой часть сборочной и часть механическихъ мастерскихъ со строгальными станками, сообщаются еще помѣстительнымъ подъемникомъ. Все это зданіе, находящееся на фиг. 9 направо, вѣро-

[1]) Завода Baldwin Locomotive Works.

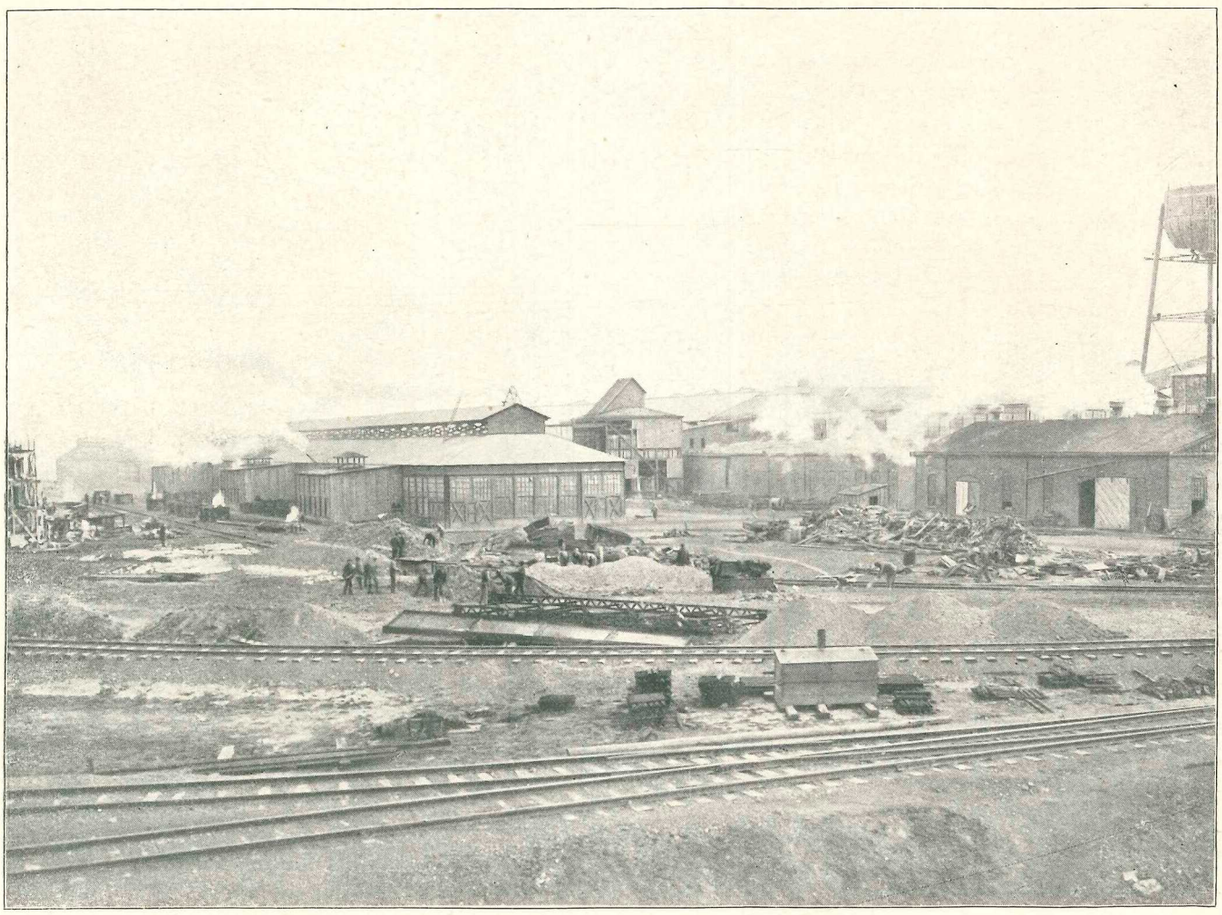
[1]) Въ настоящее время такая же пристройка сдѣлана и при входѣ на Buttonwood Yard. При входѣ сложены готовыя буксы, далѣе складываются и сортируются котельные листы. Весь этотъ дворъ теперь уже перекрытъ.



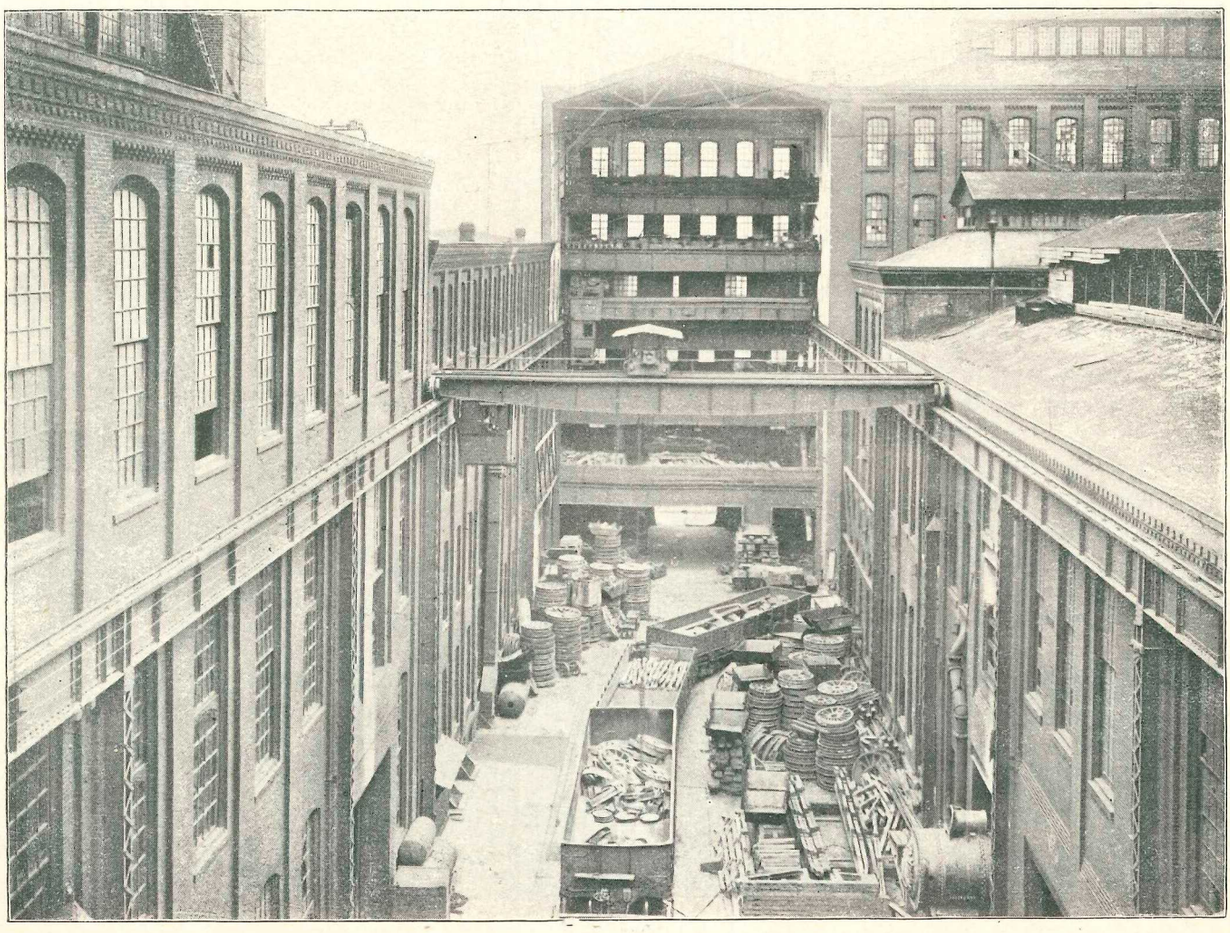
Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 9.

ятно, также подлежитъ въ скоромъ будущемъ перестройкѣ.

Противъ переходовъ на фиг. 9 имѣются подобные переходы на другомъ концѣ двора, сообщающіе отдѣльные этажи и дающіе удобное средство для передвиженія деталей, совершающееся очень легко и почти незамѣтно для рабочихъ данныхъ мастерскихъ и въ особенности для тѣхъ, кто работаетъ внизу, на желѣзнодорожномъ пути двора при дальнѣйшей сборкѣ паровозовъ, оставшейся незаконченной послѣ главной сборочной. Это единственный дворъ всей группы зданій, построенныхъ для производства паровозовъ, является главнымъ питательнымъ центромъ прилегающихъ мастерскихъ и работаетъ съ пунктуальностью часового механизма.

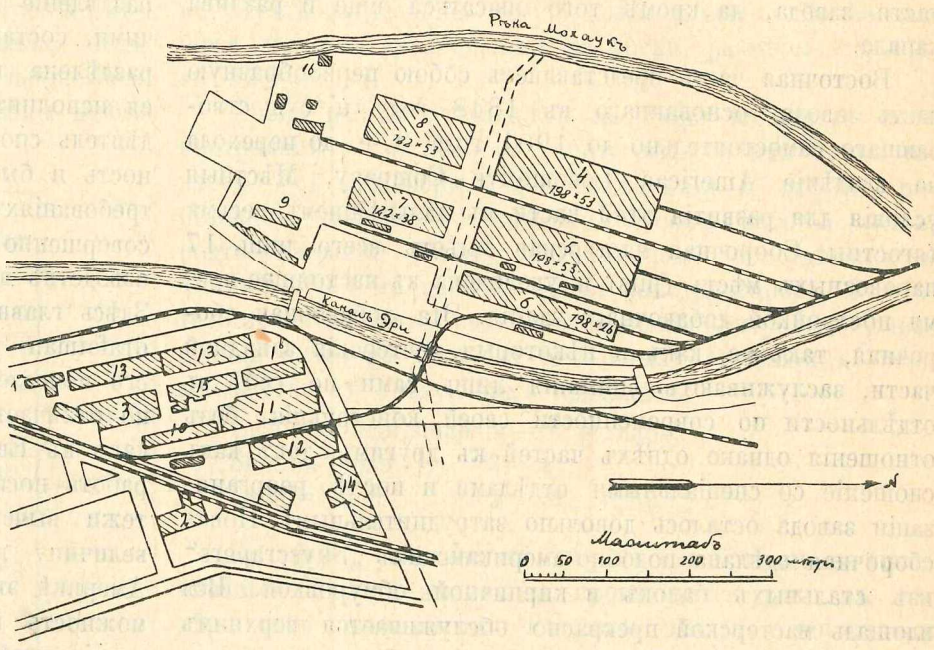
Что касается до перемѣщенія деталей машинъ изъ одного корпуса въ другой, то для этой цѣли существуетъ особый паркъ лошадей и повозокъ, принадлежащихъ заводу и находящихся въ вѣдѣніи особаго инспектора, наблюдающаго всегда за правильностью отправки и пріемки.

Общее расположеніе завода Schenectady Locomotive Works.

Разсмотрѣвъ детально общее расположеніе завода Baldwin'a и не перечисляя всѣхъ его выгодъ, я считалъ бы не безполезнымъ остановиться въ нѣсколькихъ словахъ на расположеніи завода Schenectady L. W., являющимся также однимъ изъ главныхъ и въ существенномъ отличающимся отъ завода Baldwin'a. Заводъ Schenectady Locomotive Works находится при небольшомъ городѣ Schenectady въ Штатѣ New-Iork и, примыкая непосредственно къ городу у Albany, онъ раскинулся на довольно большое пространство. Заводъ занимаетъ гораздо бо́льшую площадь земли по сравненію съ заводомъ Baldwin'a въ Филадельфіи. Благодаря окружающимъ заводъ полямъ и неправильности расположенія построекъ, заводъ напоминаетъ типичные русскіе заводы.

Вслѣдствіе неудачныхъ географическихъ условій заводъ естественнымъ образомъ раздѣленъ на двѣ части, что сильно затрудняетъ дальнѣйшее развитіе завода. На фиг. 10 данъ планъ расположенія мастерскихъ завода. Обѣ части значительно разнятся другъ отъ друга по характеру своего устройства. Западная часть завода между каналомъ Erie и рѣкой Mohawk представляетъ собою совокупность наиболѣе новыхъ зданій. Тутъ находятся литейная, котельныя, кузнечныя и тендерныя мастерскія. Всѣ эти мастерскія бо́льшею частью совершенно новыя сооруженія. Литейная и котельныя мастерскія больше соотвѣтствующихъ мастерскихъ завода Baldwin'a, прекрасно оборудованы и стоятъ на высотѣ современнаго положенія дѣла.

Постройка этихъ мастерскихъ совершенно не была стѣснена мѣстными условіями, благопріятствующими вообще развитію западной части завода. Обиліе мѣста используется въ настоящее время значительными складами угля и стараго лома желѣза, поступающаго въ малую кузницу, однако размѣрами 122×38 mt. Обрѣзки желѣза разрѣзаются тутъ механическими ножницами на меньшія части, складываются въ пакеты, скрѣпляемые желѣзными обручами, проволокой и т. п., нагрѣваются затѣмъ въ сварочныхъ печахъ и проковываются подъ паровыми молотами. Отходящая теплота сварочныхъ печей используется для нагрѣванія паровыхъ



Фиг. 10.

Планъ завода Schenectady Locomotive Works.

1. а и в. Управленіе и контора.
2. Центральная станція.
3. Сборочная.
4. Чугунолитейная.
5. Котельная.
6. Большая кузнечная.
7. Малая „
8. Тендерная.
9. Гидравлическій прессъ.
10. Модельная и столярная.
11. Мастерская по изготовленію рамъ.
12. Колесная.
13. Механическая.
14. Мастер. по изготовл. водян. баковъ.
15. Ремонтная.
16. Насосная станція.

котловъ. Горячіе газы подводятся къ нимъ особыми трубами. Этотъ продуктъ лишь частью поступаетъ въ дальнѣйшую переработку. Гораздо бо́льшая часть продается заводомъ на сторону, желѣзодѣлательнымъ и сталелитейнымъ заводамъ. Подобнаго рода работы производятся заводомъ главнымъ образомъ съ цѣлью компенсаціи колебанія производства паровозовъ, облегчая тѣмъ самымъ переносить рабочимъ времена безработицы.

Несмотря на современное состояніе упомянутыхъ мастерскихъ, ихъ достоинство для завода въ значительной степени ослаблено очень неудобнымъ сообщеніемъ западной и восточной части, благодаря каналу Erie.

Вслѣдствіе невозможности повысить положеніе заводскаго желѣзнодорожнаго моста надъ уровнемъ Erie для пропуска пароходовъ, лодокъ и пр., благодаря пересѣченію заводскихъ путей дороги New-York Central and Hudson River на другомъ берегу Erie — заводъ при-

нуждеиъ пользоваться подвижнымъ мостомъ, находящимся въ уровнѣ берега рѣки и около 1 метра надъ поверхностью воды. Такимъ образомъ заводскій путь проходитъ подъ полотномъ дороги N. Y. C. & H. R. Желѣзный мостъ вращается на колоннѣ, поставленной среди рѣки, и приводится въ движеніе электромоторомъ. Переѣздъ черезъ этотъ мостъ паровозовъ, груженыхъ вагоновъ очень мѣшкотенъ. Хотя такимъ образомъ и избѣгается устройство болѣе высокихъ и дорогихъ заводскихъ путей, тѣмъ не менѣе заводъ долженъ считаться со всѣми обстоятельствами сообщенія по каналу Erie и постоянно прерывать сообщеніе западной и восточной части завода, да кромѣ того опасаться еще и разлива канала.

Восточная часть представляетъ собою первообразную часть завода, основаннаго въ 1848 году и существовавшаго самостоятельно до 1901 года, т.-е. до перехода во владѣніе American Locomotive Company. Мѣстныя условія для развитія этой части въ дальнѣйшемъ весьма тягостны. Сборочная мастерская имѣетъ всего лишь 17 паровозныхъ мѣстъ (pits) и увеличена въ настоящее время постройкой добавочнаго зданія. Эта добавочная сборочная, такъ же, какъ и нѣкоторыя мастерскія западной части, заслуживаютъ вниманія лишь сами по себѣ въ отдѣльности по современности своей конструкціи, безъ отношенія однако однѣхъ частей къ другимъ, такъ какъ сношеніе со спеціальными отдѣлами и послѣ реорганизаціи завода осталось довольно затруднительнымъ. Новая сборочная сдѣлана подобно американскимъ „Skyscrapers“ изъ стальныхъ балокъ и кирпичной обмуровкой. Вся площадь мастерской прекрасно обслуживается верхнимъ свѣтомъ. Расположеніе продольныхъ осей паровозовъ параллельно меньшему измѣренію въ планѣ сборочной, такъ же, какъ и въ старомъ зданіи. Въ такомъ случаѣ для переноски паровоза достаточно одного мостового крана, въ данномъ случаѣ 100 тоннаго электрическаго крана, построеннаго заводомъ Wm. Sellers'a. Опорами для подкрановыхъ путей служатъ здѣсь вертикальныя двутавровыя колонны изъ наивысшихъ номеровъ и входящія частью въ стальной остовъ зданія. Продолженіе этихъ колоннъ вверхъ сдѣлано изъ профилей много меньшаго номера, такъ что въ переломѣ сѣченій и поставлены подкрановые пути. Такимъ образомъ использованіе стального остова весьма раціонально, въ особенности еще при полученіи свѣтовыхъ и проходныхъ отверстій, а укрѣпленіе подкрановыхъ путей, лежащихъ непосредственно на поперечномъ профилѣ колоннъ, выходитъ очень солиднымъ и простымъ.

Въ нѣкоторыхъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ Америки пути въ сборочной расположены иначе, т.-е. повернуты на 90°. Въ такомъ случаѣ для передвиженія паровоза съ одного пути на другой необходимо имѣть два крана, изъ которыхъ каждый обыкновенно стоитъ почти столько же, сколько одинъ кранъ въ предыдущемъ случаѣ.

Быстрое развитіе завода Schenectady также характеризуетъ неудержимый культурный ростъ Сѣв. Америк. Соед. Шт.

Такъ, между прочимъ, еще въ девяностыхъ годахъ заводъ изготовлялъ отъ 360 до 400 паровозовъ, имѣя 1800 рабочихъ, работавшихъ 9—10 часовъ въ сутки[1]). Въ настоящее время заводъ выпускаетъ отъ 750 до 900 паровозовъ, имѣя 5000 рабочихъ при 8 часовомъ рабочемъ днѣ.

Организація техническаго бюро.

Общая организація техническаго бюро напоминаетъ собою организацію дѣятельности въ мастерскихъ. Подобно тому, какъ въ мастерскихъ проведено самое детальное раздѣленіе труда во всѣхъ отдѣлахъ и между рабочими, составляющими даже спеціальную группу или gang, раздѣлена и вся чертежная работа между отдѣльными ея исполнителями. Только при такихъ условіяхъ каждый дѣятель способенъ использовать всю свою работоспособность и быть на той высотѣ, которая при европейскихъ требованіяхъ предварительнаго образованія была бы ему совершенно не подъ силу. Это замѣчается во всемъ производствѣ вообще и въ чертежномъ бюро въ частности. Здѣсь главный конструкторъ elevation man или leading draftsman, разработавъ общій проектъ паровоза, отдаетъ его немедленно для деталировки. Послѣдняя однако сильно отличается отъ европейской практики. Въ то время, какъ въ Европѣ, главнымъ образомъ въ Германіи, эта работа носитъ очень обстоятельный характеръ—всѣ чертежи вычерчиваются по возможности въ натуральную величину или $^1/_5$ отъ натуры, рѣже въ половину, въ Америкѣ эта работа по возможности сокращается. Возможность подобнаго сокращенія заключается въ узко спеціальной подготовкѣ конструкторовъ, обусловливающей то первое трудное время, съ которымъ приходится считаться всякому европейскому инженеру, перенесшему свою дѣятельность въ американское бюро.

Детальные чертежи обыкновенно прямо калькируются или деталируются съ общаго проекта. Эта работа возлежитъ на обязанностяхъ details men, составляющихъ обыкновенно примѣрно около 10 отдѣльныхъ группъ [2]).

Каждая группа (section) находится въ завѣдываніи одного section head. Для того, чтобы получить надлежащую сноровку для подобной работы, каждый details man долженъ въ среднемъ проработать по крайней мѣрѣ одинъ годъ въ каждомъ отдѣльномъ section.

Какъ только приступаютъ къ исполненію новаго локомотива, каждому section head выдается перечень отдѣльныхъ чертежей съ указаніемъ срока поступленія чертежей въ мастерскую. Всѣ рабочіе чертежи тщательно корректируются leading draftsman'омъ, подписываются имъ и отправляются въ мастерскія. Должность leading draftsman'а весьма отвѣтственна и самостоятельна и лишь въ исключительныхъ случаяхъ онъ пользуется руководствомъ завѣдующаго бюро chief draftsman. Послѣдній снабжаетъ leading draftsman'а при заказѣ новаго паровоза всѣми

---

[1]) Die Nordamerikanischen Eisenbahnen in Technischer Beziehung. Th. Büte & A. v. Borries. Стр. 213.

[2]) Инвентарь въ этой чертежной согласно Perrigo. Modern machine shop construction, equipment and management. Стр. 154—156.

письменными инструкціями о принятыхъ спесификаціяхъ и всѣми свѣдѣніями о тѣхъ мѣрахъ и времени, которыя положены въ основу расчета при заказѣ необходимаго матеріала.

Въ случаѣ особо спѣшнаго заказа администрація завода немедленно командируетъ одного изъ инспекторовъ на кооперирующій съ заводомъ Baldwin'a листопрокатный заводъ [1]). Послѣдній немедленно приступаетъ къ прокаткѣ листовъ по даннымъ размѣрамъ, сдаетъ этотъ матеріалъ командированному инспектору, и на слѣдующій же день листы отправляются на заводъ, гдѣ отъ каждаго листа еще берется проба для механическаго и химическаго испытаній, для каковыхъ испытаній на заводѣ Baldwin'a имѣются спеціальныя лабораторіи. Всѣ листы должны быть прокатаны изъ стали, полученной въ отражательной печи и при анализѣ ихъ по методу Dr. Dudley должны имѣть слѣдующій химическій составъ:

	Содержаніе.	Листы для котла.	Листы для топки.
C.	Въ предѣлахъ	0,15—0,25%	0,15—0,25%
P	Не болѣе	0,05%	0,03%
Mg	„	0,45%	0,45%
Si	„	0,03%	0,03%
S	„	0,05%	0,035%

Далѣе сорта стали должны удовлетворять слѣдующимъ механическимъ условіямъ. Отъ каждаго прокатаннаго листа берется образецъ вдоль прокатки и не въ отожженномъ состояніи образецъ долженъ дать коэффиціентъ крѣпости около 4200 kgr/ct.^{2} при удлиненіи въ 25% на длинѣ въ 20,3 ct.

На тщательность испытаній и на пунктуальность полученія образцовъ обращается большое вниманіе.

Подробное изложеніе вопроса объ испытаніи котельныхъ листовъ и всѣхъ прочихъ матеріаловъ, потребляемыхъ заводомъ см. ад.-профессоръ П. С. Селезневъ: Паровозостроительный заводъ Baldwin'a. [2])

При каждомъ заказѣ составляется особая для него нормальная спесификація (standard specification), дополняемая лишь немногими пожеланіями заказчика, о чемъ говорилось ранѣе, и принимается отъ него имъ подписанная при заключеніи контракта. Эта спесификація изготовляется въ нѣсколькихъ экземплярахъ, выдаваемыхъ для справокъ Superintendent'у завода и завѣдующимъ мастерскихъ. Одинъ экземпляръ все время провѣряется выполняющимъ данную работу конструкторомъ, вносящимъ какія-либо выяснившіяся впослѣдствіи измѣненія или дополненія.

Всѣ рабочіе чертежи имѣютъ очень небольшой форматъ—около 43×58 ст. и изготовляются на коленкоровой калькѣ. Для мастерскихъ снимаются копіи свѣтописью синими линіями на бѣломъ фонѣ и наоборотъ; послѣднее обыкновенно для бо́льшихъ чертежей, вывѣшиваемыхъ на стѣнѣ для общаго пользованія, какъ напримѣръ при размѣткѣ, сборкѣ и проч. Копіи малаго формата наклеиваются на папки и покрываются лакомъ, такъ что въ случаѣ загрязненія могутъ быть вымыты. Ранѣе рабочіе чертежи наклеивались на доски, размѣры ихъ были 35×50 ст.

Время работы служащихъ въ бюро находится подъ контролемъ и расчетъ за работу ведется изъ платы почасно. Всѣ инженеры бюро, также какъ и рабочіе, работающіе сдѣльно, обязаны подписывать рабочій листъ, подтверждающій работу каждаго часа въ отдѣльности. Такимъ образомъ рабочее время конструкторовъ и чертежниковъ находится подъ бдительнымъ контролемъ. Заработная плата въ день для отдѣльныхъ служащихъ бюро колеблется въ слѣдующихъ предѣлахъ:

Leading draftsman 4—5 доллара.
Section head 3—4 „
Details men 2—3 „

За время, ушедшее на отпускъ или болѣзнь, не уплачивается. Уплата жалованья производится разъ въ недѣлю такъ называемымъ Paymaster'омъ и относящимся къ коммерческому бюро, занимающему второй этажъ главнаго Office завода (фиг. 2.) Завѣдываніе дѣлами коммерческаго бюро находится въ рукахъ Alba B. Iohnson. Въ мастерскихъ уплата жалованья производится каждую пятницу сейчасъ же по окончаніи работъ. Рабочіе становятся вдоль нити, называемой въ инструкціи pay line, согласно своему номеру, и очень быстро проходятъ мимо кассы, получая свое вознагражденіе въ запечатанномъ конвертѣ, на которомъ проставлены имя, фамилія, номеръ рабочаго, сумма денегъ (исключительно звонкая монета). Каждый рабочій называетъ свою фамилію и номеръ, послѣ чего конвертъ кладется Paymaster'омъ цифрами внизъ. Администрація завода стремится такимъ образомъ держать въ секретѣ заработную плату своихъ рабочихъ. Въ случаѣ какихъ-либо недоразумѣній по расчету жалованья, рабочимъ предлагается являться лично къ Paymaster'у для выясненія возникшихъ недоразумѣній.

Обозначеніе чертежей въ конструкторскомъ бюро ведется при помощи карточной системы. Однородные чертежи собраны въ книги, которыя составляютъ незамѣнимое пособіе для details men при проектированіи частей паровоза.

При карточной системѣ (cardsystem) всѣ чертежи разбиты на группы по алфавиту и обозначены текущими номерами отъ 11 до 99 примѣрно такимъ образомъ:

Группа 11: Axle
„ 12: Axlebox

[1]) Standard Steel Works прокаткой котельныхъ листовъ еще не занимались.
[2]) Журналъ Министерства Путей Сообщенія, кн. 3, 1905 г.

Группа 13: Boiler

. . . . . .

„ 98: Zylinders

„ 99: Zylinderheads.

Каждая группа распадается на 9 подраздѣленій, такъ напримѣръ группа 11: Axles.

Подраздѣленія 1: Driving Axles

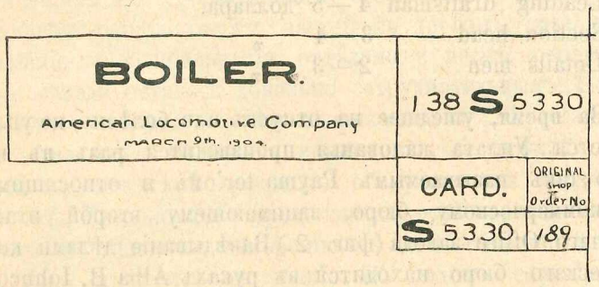
„ 2: Couple Axles

„ 3: Crank Axles

„ 4: Truck Axles и т. д.

Фиг. 11 указываетъ обозначеніе оригинальнаго заголовка чертежа парового котла American Locomotive Company, значеніе символовъ такимъ образомъ будетъ слѣдующее:

138 *S* 5330	означаетъ номеръ чертежа,
13	номеръ группы
8	характеризуетъ размѣръ чертежа (размѣровъ чертежей всего 9)
S	Schenectady Works
5	Подраздѣленіе, находящееся подъ буквой *B*
330	Текущій номеръ чертежа, относящійся къ данному подраздѣленію.



Фиг. 11.

Въ каждой группѣ возможны такимъ образомъ 10000 cards, при чемъ для каждыхъ 10 cards можно пользоваться однимъ и тѣмъ же чертежемъ. Если, напримѣръ, возможно воспользоваться взятымъ нами чертежемъ, измѣняя лишь нѣсколько размѣры данной детали, то эти измѣненія заносятся въ особую табличку и новая card получила бы номеръ S 5331 и т. д. Такимъ образомъ оказывается возможнымъ даннымъ чертежемъ напримѣръ воспользоваться для 10 паровозныхъ котловъ одного и того же типа, но съ различными размѣрами. Карточная система является въ настоящее время на заводѣ Baldwin'a преимущественной какъ въ мастерскихъ, такъ и техническомъ и коммерческомъ бюро. Едва ли стоитъ говорить о томъ, что всѣ приказанія и распоряженія передаются въ мастерскія исключительно только письменно при помощи карточной системы. Ею же пользуются при опредѣленіи своей собственной стоимости паровозовъ въ коммерческомъ бюро, при чемъ руководятся слѣдующими правилами. Каждый рабочій обязанъ отмѣчать въ своемъ рабочемъ листѣ тотъ паровозъ, на который онъ затратилъ свое время, въ противномъ случаѣ онъ лишается заработной платы. Для каждаго паровоза ведется отдѣльный счётъ затраченныхъ матеріаловъ, поставленныхъ частей и проч. Весь потребный матеріалъ для одного паровоза или одного заказа заказывается всегда единовременно. Для сокращенной записи паровозовъ имѣется особое обозначеніе. За недостаткомъ мѣста я не останавливаюсь на разборѣ примѣровъ карточной системы этого мелочного, но крайне важнаго дѣла, исходящаго почти всюду изъ однѣхъ и тѣхъ же основныхъ положеній, послѣ достаточнаго освѣщенія этого вопроса P. Moller'омъ, изъѣздившаго Америку по порученію Общества Нѣмецкихъ Инженеровъ. Двѣ послѣднія главы его сочиненія „Aus der amerikanischen Werkstattpraxis“, касающіяся организаціи американскихъ машиностроительныхъ заводовъ и содержащія много формуляровъ, относящихся къ карточной системѣ, имѣются даже въ переводѣ. Однако авторъ этихъ главъ, разбирая этотъ вопросъ вообще, почти совершенно игнорировалъ постановку этого дѣла на всесвѣтно извѣстномъ заводѣ Baldwin'a. Бо́льшее вниманіе удѣлилъ ему въ этомъ отношеніи Dr. Robert Grimshaw, знатокъ современной организаціи заводовъ, въ своемъ сочиненіи Werkstatt Betrieb und Organisation 2-е изд., стр. 153—158.

Вся чертежная завода Baldwin'a занимаетъ третій этажъ Office (фиг. 2) весьма просторное и свѣтлое помѣщеніе; часть оконъ пользуется верхнимъ свѣтомъ сборочной мастерской, примыкающей къ Office. На четвертомъ этажѣ послѣдняго хранятся заводскіе чертежи, представляющіе собою цѣнность не только для завода Baldwin'a, но и для всей Америки, такъ какъ это единственный полный архивъ заводской дѣятельности по американскому паровозостроенію. Устройство покрытія и входовъ этихъ помѣщеній сдѣланы по возможности стойкими въ пожарномъ отношеніи и оправдавшимися таковыми при большомъ пожарѣ, имѣвшемъ мѣсто 29-го января (Н. С.) 1907 года [1]). Въ огнѣ погибъ весь корпусъ, примыкающій непосредственно къ Office со стороны Spring Garden Street; понесенный убытокъ былъ около милліона рублей. Въ сгорѣвшемъ корпусѣ помѣщались слѣдующія мастерскія. Въ первомъ этажѣ складъ арматуры паровозовъ, питательныхъ трубъ, головокъ и проч. и ихъ ручная приладка, т.-е. подрѣзаніе, сгибаніе трубъ, напаиваніе флянцевъ и т. д. Эта мастерская была расположена очень удачно, такъ какъ выходила прямо въ сборочную, и въ цѣляхъ приладки ею приходилось постоянно пользоваться. Во второмъ этажѣ помѣщались размѣточные столы для вычерчиванія и размѣтки развертокъ частей обшивки паровозовъ, механическіе ножницы, вальцы для сгибанія тонкихъ листовъ. Въ третьемъ этажѣ находились магазины, главнымъ образомъ много окрасочныхъ матеріаловъ: лаку, скипидара, красокъ, кистей и т. п. Въ четвертомъ этажѣ изготовлялись и закрашивались паровозныя будки для машинистовъ. Остовъ этихъ будокъ дѣлается въ Америкѣ обыкновенно изъ дерева, представляющаго собой сравнительно дешевый матеріалъ. Въ виду этого и полы мастерскихъ, гдѣ это только допустимо дѣлаются вездѣ въ Америкѣ деревянными, а на заводѣ

[1]) The Philadelphia Inquirer January 30, 1907 (Wednesday Morning).

Baldwin'a также и лѣстницы, находящіяся въ каменныхъ трубахъ, какъ напримѣръ на фиг. 4. Нерѣдко многіе европейскіе заводы выписываютъ для подобныхъ же цѣлей лѣсъ изъ Америки.

При упомянутомъ пожарѣ погибли также столовая и кухня, находившіяся въ распоряженіи всего Office и исключительно для его пользованія, далѣе конструкторское бюро электрическихъ локомотивовъ и наконецъ цѣлый рядъ проектовъ и детальныхъ чертежей электрическихъ локомотивовъ, представлявшихъ собой результатъ десятилѣтней работы.

При этомъ пожарѣ изъ 680 человѣкъ рабочихъ, занимавшихся ранѣе въ этомъ корпусѣ было ранено пять человѣкъ.

Въ виду особо благопріятныхъ условій для подобнаго пожара надобно удивляться тому искусству и энергіи проявленной предсѣдателемъ правленія завода John H. Converse'омъ, при спасеніи всего Office, заключающаго въ себѣ всѣ нити сложной дѣятельности завода. Всѣ желѣзныя двери въ брандмауерѣ, отдѣляющимъ Office отъ мастерскихъ были немедленно закрыты и обильно поливались водой. Крыша осталась совершенно невридимой, такъ какъ все покрытіе выполнено изъ огнеупорныхъ матеріаловъ.

Такимъ образомъ это цѣнное для завода учрежденіе осталось среди моря огня совершенно невредимымъ.

Отъ пожара въ производствѣ почти никакихъ заминокъ не произошло, и большинство рабочихъ, оставшихся безъ заработка, предпочли немедленно наняться чернорабочими для содѣйствія возстановленію утраченныхъ мастерскихъ и сохранить за собою въ дальнѣйшемъ свои мѣста, которыя оцѣниваются ими вполнѣ по достоинству. Кромѣ того быстрому возстановленію мастерскихъ оказала большія услуги такъ назыв. *Contractor system*, получившее свое начало главнымъ образомъ въ строительной практикѣ.

Организація исполнительныхъ силъ завода.

Высшее завѣдываніе всею техническою дѣятельностью завода и внутренняго распорядка лежитъ на обязанностяхъ директора завода Superintendent'a, имѣющаго нѣсколько помощниковъ — Assistant-Superintendents. Въ вѣдѣніи Superintendant'a находится главнымъ образомъ послѣдовательность работы въ зависимости отъ всего устройства завода, самостоятельное разрѣшеніе вопросовъ по оборудованію завода и его ремонта. Далѣе систематическое изученіе вопросовъ о расширеніи завода, кранового оборудованія; собираніе и изученіе статистическаго матеріала по вопросамъ внутренней организаціи во всѣхъ деталяхъ. Ни одно лицо по технической части не можетъ поступить на заводъ, не сообщивъ Superintendent'у своихъ предыдущихъ занятій, о своихъ желаніяхъ работать въ извѣстномъ направленіи и т. д. Надобно сказать, что это дѣлается все очень просто безъ формальностей и ярко обрисовываетъ то положеніе, что дипломъ въ рукахъ американскаго инженера совершенно не нужная бумага. Тутъ просто предыдущая дѣятельность самого лица, желающаго поступить на заводъ, и *личный взглядъ Superintendent'a*, суть рѣшающіе факторы при назначеніи даннаго лица на ту или иную должность какого бы то ни было отдѣла. Въ этихъ вопросахъ Superintendent является вполнѣ самостоятельнымъ, почти внѣ зависимости отъ собственниковъ завода. Исключеніе въ этомъ отношеніи замѣчается часто по отношенію къ поденнымъ рабочимъ въ виду ихъ большого количества, нанимаемымъ каждый день въ большомъ числѣ, однако съ вѣдома мастера отдѣленія, непосредственно подчиненнаго Superintendent'у. Ни одно изъ распоряженій не можетъ пройти въ мастерскую непосредственно изъ Office, минуя Superintendent'a, какъ говорится „over the head", тлѣтворно вліяя на дисциплину завода. Несмотря на то, что Superintendent очень рѣдко посѣщаетъ всѣ мастерскія завода и никогда не обращается лично къ рабочимъ, онъ прекрасно освѣдомленъ о ходѣ работъ съ двухъ сторонъ, совершенно независимыхъ другъ отъ друга: отъ мастеровъ паровознаго, тендернаго и дополнительнаго отдѣловъ, съ одной стороны, инспекторовъ и ихъ помощниковъ по надзору за работами съ другой. Послѣдніе ежедневно ведутъ бюллетени объ исполненныхъ работахъ, обходя по окончаніи работъ всѣ мастерскія. Такіе формуляры въ сжатой, но ясной формѣ доставляются Superintendent'у. Такимъ образомъ онъ постоянно въ курсѣ дѣла и рѣдко когда-либо долженъ отправиться лично въ мастерскія. Въ виду того, что при каждомъ заказѣ ведутся особые списки, указывающіе срокъ изготовленія отдѣльныхъ деталей, работъ и даже чертежей, о чемъ Superintendent также освѣдомленъ черезъ посредство Chief draftsman'a, для Superintendent'a является возможность всегда очень легко и быстро найти виновныхъ и причины какихъ бы то ни было проволочекъ.

Завѣдующему (мастеру) даннаго отдѣла, имѣющему нѣсколькихъ помощниковъ, подчинены всѣ contractors, т.-е. тѣ изъ старшихъ рабочихъ завода, которые выполняютъ вполнѣ опредѣленную работу за обусловленную плату по контракту. Только съ этими немногочисленными контракторами мастеръ даннаго отдѣла, собственно говоря, и имѣетъ дѣло въ своихъ мастерскихъ. Главнымъ посредствующимъ лицомъ между техническимъ бюро и мастерскими является Superintendent. Ему подчинено какъ то, такъ и другое. Находясь все время въ тѣсной связи съ дѣятельностью бюро и мастерскихъ, онъ производитъ диспозицію работъ на основаніи Standard Specification даннаго заказа и указаннаго срока. Superintendent командируетъ въ случаѣ особой спѣшки заказа одного изъ инспекторовъ на листопрокатные заводы, онъ же составляетъ при помощи своихъ ассистентовъ тѣ вѣдомости, которыя обнимаютъ производствооборотъ данной недѣли, каждой мастерской въ отдѣльности. Эти вѣдомости сообщаются имъ завѣдующимъ мастерскими (мастерамъ), а тѣ, въ свою очередь, на основаніи данныхъ этихъ вѣдомостей условливаются о цѣнахъ съ контракторами даннаго цеха. Наконецъ — эта вѣдомость вывѣшивается въ мастерской для всеобщаго свѣдѣнія рабочихъ, главнымъ образомъ для тѣхъ изъ нихъ, которые занимаются работами поштучно. Одно-

временно съ этимъ объявляются и цѣны на сдѣльныя работы, послѣ чего уже contractor имѣетъ всѣ данныя для расчета и найма рабочихъ. Здѣсь необходимо подробнѣе упомянуть объ оригинальной системѣ внутренняго распорядка среди рабочихъ, въ виду того, что у большинства европейскихъ инженеровъ, посѣщавшихъ американскіе заводы, за недостаткомъ времени и подходящихъ условій, представленіе о Contractor system создается лишь со словъ другихъ, а не благодаря опыту при личномъ участіи въ производствѣ работъ.

Contractor system.

Система контракторовъ есть не что иное какъ частный случай организаціи сдѣльныхъ работъ и болѣе всего распространена въ Америкѣ въ паровозостроительной промышленности на ряду съ системой премій.

При системѣ контракторовъ отдѣльные роды работъ, какъ, напримѣръ, постановка поперечныхъ связей въ паровозныхъ рамахъ, сборка параллелей, скрѣпленіе паровознаго котла съ цилиндрами, укрѣпленіе арматуры и т. д. сдаются отдѣльнымъ предпринимателямъ Contractors, образовавшимся изъ числа опытныхъ и предпріимчивыхъ рабочихъ. Эти контракторы нанимаютъ либо самостоятельно или получаютъ непосредственно отъ мастеровъ требуемое количество рабочихъ, главнымъ образомъ за поденную плату. На заводѣ Baldwin'a Contractor получаетъ требуемое число рабочихъ какъ отъ завода, такъ и по самостоятельному найму. Плата этимъ рабочимъ выплачивается заводомъ по окончаніи расчета съ контракторомъ за принятую инспекторомъ отъ него работу. За сверхурочныя работы Contractor обязанъ выплачивать дополнительно еще особыя преміи, проходящія также черезъ кассу завода. На заводѣ Baldwin'a эти преміи для лицъ, работающихъ почасно, $33_{,3}\%$. Въ такой небольшой кооперації Contractor можетъ проявить весьма широкую инціативу и принимать во вниманіе всѣ тѣ условія, изъ которыхъ можно извлечь выгоду.

Сказанное пояснимъ примѣромъ: 1) Положимъ, контракторъ взялъ на себя обязанность ставить отдѣльныя поперечныя связи, входящія въ устройство паровозной рамы и скрѣпленіе котла. По существу эта работа такова, что требуетъ только двухъ рабочихъ для постановки каждой связи и опоры въ отдѣльности. Большинство частей обладаютъ такимъ вѣсомъ, что въ рѣдкихъ случаяхъ нужна посторонняя помощь. Вся эта работа производится въ главной сборочной, всегда доступна такимъ образомъ Contractor'у для осмотра и для успѣшнаго ея исполненія требуетъ отъ рабочаго много вниманія для приданія надлежащаго положенія котлу и рамѣ. Кромѣ того приладкѣ желѣзныхъ опоръ сопутствуютъ въ нѣкоторыхъ типахъ паровозовъ и кузнечныя работы, выполняемыя особыми рабочими, и въ случаѣ чрезмѣрной торопливости со стороны рабочаго могли бы быть случаи слишкомъ быстраго охлажденія уголковъ опоръ, влекущіе за собою ихъ преждевременную порчу, обыкновенно открывающуюся только впослѣдствіи. Въ виду того, что эта работа особенно отвѣтственна и требуетъ много вниманія со стороны ее исполняющаго и считается физически легкой, ни одинъ изъ контракторовъ не рѣшился бы сдѣлать изъ подобнаго рода работъ сдѣльную работу, чтобы не потерять, можно сказать, своего спокойствія. Всѣ рабочіе, относящіесякъ такой артели (gang) разсчитываются почасно. Ихъ почасный заработокъ растетъ такимъ образомъ, что черезъ полгода имъ прибавляютъ по 1 центу и, начиная съ 18 центовъ въ часъ (съ такимъ заработкомъ, но не менѣе, можно уже стать членомъ Unions), доходятъ до 5—30 центовъ и выше, зарабатывая такимъ образомъ въ день 5—6 руб., почти независимо отъ состоянія количества заказовъ на данномъ заводѣ. Подобная работа дается вполнѣ ясно опредѣлившимся рабочимъ и зарекомендовавшимъ ранѣе свою аккуратность, такъ какъ повѣрка правильности работы за извѣстнымъ періодомъ сборки становится почти невозможной, почему и не отдается контракторомъ кому-либо сдѣльно. Возьмемъ теперь другой примѣръ: 2) Положимъ контракторъ взялъ сборку параллелей. По существу эта работа требуетъ нѣсколькихъ лицъ и можетъ быть вполнѣ опредѣленно разбита на двѣ существенно разнящіяся стадіи работы, а) предварительную сборку и затѣмъ размѣтку, в) скрѣпленіе. Въ противоположность предыдущей работѣ эта производится какъ въ главной сборочной, такъ иногда на Hamilton Str., далѣе въ нижнемъ этажѣ направо фиг. 9 и наконецъ въ пристройкѣ, называемой Erecting Shed и такимъ образомъ не всегда легко доступна для глаза контрактора. Результаты этой работы могутъ быть однако всегда легко провѣрены, отдѣльные же пріемы не выходятъ изъ рамокъ данной работы и наконецъ эта работа физически труднѣй предыдущей. Если бы эта работа исполнялась рабочими, разсчитываемыми почасно, то заводъ долженъ былъ бы наполовину сократить свою производительность при существующемъ оборудованіи за медленностью сборки однѣхъ параллелей. Въ дѣйствительности этого нѣтъ именно только потому, что контракторъ является въ данномъ случаѣ менѣе наблюдающимъ за ходомъ работъ лицомъ, а болѣе содѣйствующимъ ему своимъ личнымъ трудомъ. Сборка отдѣльныхъ параллелей сдается контракторомъ наиболѣе способному и расторопному рабочему своего gang сдѣльно. Послѣдній получаетъ отъ контрактора необходимое число помощниковъ, разсчитываемыхъ почасно, находящихся уже подъ самымъ дѣятельнымъ контролемъ лица, взявшаго на себя сборку параллелей. Какъ только параллели собраны и размѣчены, контракторъ немедленно содѣйствуетъ скорѣйшему высверливанію дыръ, въ то время какъ тотъ съ своими помощниками, не теряя времени, отправляется собирать и размѣчать параллели другого паровоза. Послѣ того, какъ размѣтка дыръ всюду закончена и послѣднія просверлены, начинается скрѣпленіе отдѣльныхъ частей параллелей и обыкновенно подъ руководствомъ другого опытнаго рабочаго даннаго gang, но расчитываемаго по-часно и имѣющаго уже весьма солидный заработокъ по сравненію съ вновь поступившими рабочими. При исполненіи подобнаго рода работъ Contractor имѣетъ, конечно, нѣсколькихъ самостоятельныхъ

рабочихъ и тутъ, въ зависимости отъ обстоятельствъ, поденные рабочіе даннаго gang используются еще кромѣ того то однимъ, то другимъ лицомъ, рѣшившихся другъ друга поддерживать по соглашенію, такъ что использованіе рабочаго персонала, получающаго поденную плату, является дѣйствительно весьма интенсивнымъ.

Такимъ образомъ Contractorsystem допускаетъ довольно существенныя варіаціи, способствующія скорѣйшему окончанію работъ. За неправильно выполненную работу отвѣтственнымъ лицомъ передъ заводомъ является контракторъ и можетъ быть въ такомъ случаѣ привлеченъ къ возмѣщенію заводу убытковъ. Contractor, въ свою очередь, можетъ сдѣлать взыскъ за дурно выполненную работу съ мастера (foreman'a), но никогда не станетъ препираться съ самимъ виновникомъ дурной работы, минуя его непосредственнаго начальника. Отвѣтственность мастеровъ гораздо больше, чѣмъ у насъ въ Россіи. На это обстоятельство обращали мое вниманіе мастера изъ русскихъ рабочихъ, указывая на меньшую устойчивость своего положенія при американскихъ условіяхъ по сравненію съ своими же рабочими. Въ этомъ они находятъ главную трудность работы въ Америкѣ въ отличіе отъ русскихъ условій не компенсируемой даже сравнительно высокой заработной платой.

Всѣ работы, исполненныя подъ руководствомъ контракторовъ, принимаются инспекторами, согласно принятымъ Standard Specifications для даннаго заказа. Кромѣ этихъ лицъ контроль работъ ведется иногда еще и инспекторами, командируемыми дорогами. Этотъ контроль много слабѣе заводскаго и носитъ чисто внѣшній характеръ—о чемъ я уже говорилъ въ предыдущей статьѣ. Однако временное присутствіе наблюдающаго инспектора не безполезно въ томъ смыслѣ, что рабочіе опасаются въ извѣстныхъ случаяхъ прибѣгать къ не вполнѣ легальнымъ пріемамъ работы или оставлять неисправленными могущія быть вообще незамѣченными ошибки. Въ томъ же смыслѣ полезно и временное присутствіе завѣдующаго даннаго цеха. При такой организаціи контроля работъ, чуждой почти всякой формальности, вмѣшательство Superintendent'a завода въ отправленіе рабочими своихъ обязанностей является совершенно излишнимъ. Поэтому онъ и не производитъ ежедневныхъ обходовъ мастерскихъ, къ рабочимъ лично не обращается, не отнимая у нихъ такимъ образомъ драгоцѣннаго времени, избѣгаетъ непріятныя для себя съ рабочими столкновенія, возникающія часто по взаимному недоразумѣнію и нерѣдко заканчивающіяся весьма печально. Такимъ образомъ рабочіе работаютъ одинаково интенсивно и въ отсутствіи высшаго начальства, отнюдь никогда не курятъ, не ведутъ никакихъ разговоровъ съ посѣтителями завода. Послѣднимъ между прочимъ возбраняется обращаться къ рабочимъ съ какими-либо вопросами. За недоброкачественное исполненіе работы, совершенное рабочимъ сознательно, послѣдній немедленно увольняется. Что же касается до промаховъ иного характера со стороны рабочихъ, то результатомъ ихъ оцѣнки являются постановленія на основаніи статистическихъ данныхъ, собираемыхъ также при помощи карточной системы. На основаніи этихъ данныхъ къ концу года увольняются нерѣдко многіе рабочіе, мастера и т. д., что производитъ глубокій моральный эффектъ, заставляющій другихъ рабочихъ подумать и о причинахъ увольненія своихъ товарищей. Интересно отмѣтить, что подобные же формуляры относительно исполненія работъ были осмотрѣны мною при посѣщеніи Пенсильванскаго университета въ Филадельфіи. Эти формуляры даютъ наглядную картину исполненія студентами различныхъ проектовъ, задачъ машиностроительного черченія и проч., давая такимъ образомъ детальную характеристику работоспособности и исполнительности даннаго лица.

Для оцѣнки платы за отдѣльныя работы при сдачѣ ихъ контракторамъ заводу приходилось пользоваться либо статистическими данными или дѣлать особые опыты въ этомъ направленіи, т.-е. приглашать особо ловкихъ слесарей, иногда изъ своихъ же рабочихъ, такъ называемыхъ expert pricemakers, обстоятельно осваивающихся съ данною работою, лишь послѣ чего устанавливалась и окончательная за нее плата.

Contractor system является одною изъ коренныхъ причинъ быстрой сборки американскихъ паровозовъ вообще и въ противоположность системѣ премій при сдѣльныхъ работахъ въ частности—вѣрной союзницей заводу Baldwin'a въ поддержаніи принципа „Open Shop", такъ какъ ни одна заводская администрація не въ состояніи подобрать себѣ такой контингентъ рабочихъ, какъ самъ Contractor, являющійся полнымъ хозяиномъ людей своего gang и наиболѣе освѣдомленнымъ лицомъ при организаціи предпринимаемыхъ имъ работъ. Заводъ ведетъ только уплату жалованья рабочимъ контрактора на основаніи табели, разсчитывая ихъ изъ его же заработка и только къ нему предъявляются всѣ требованія со стороны завода относительно качества, быстроты и своевременности изготовляемой имъ работы. Рабочее время отмѣчается на заводѣ внутри мастерскихъ особымъ писцомъ, т. н. time keeper. Опаздывающіе на работу обязаны взять у входа особый пропускъ, т. н. late pass и предъявить его своему foreman'у до начала работъ.

Contractor system имѣетъ большія преимущества по сравненію съ системой премій, при которой для каждой работы устанавливается опредѣленный maximum времени, потребнаго для ея исполненія. Если рабочій съэкономитъ во времени, то ему выплачивается часть выигрыша во времени, обыкновенно половина. Если эта система проведена справедливо, то она можетъ дать извѣстные барыши и заводу и рабочему, въ особенности при американскихъ условіяхъ быстраго измѣненія коммерческихъ конъюнктуръ и требованій короткаго срока поставки. Но установить вполнѣ справедливый срокъ работы для обѣихъ заинтересованныхъ сторонъ дѣло весьма трудное. Этотъ срокъ, а также и почасная плата находится вполнѣ въ рукахъ Unions. Unions имѣютъ почти всюду своихъ представителей и зорко слѣдятъ за тѣмъ, чтобы работа по быстротѣ исполненія и интенсивности не выходила за извѣстные предѣлы, держась однако такихъ предѣловъ, чтобы за каждый родъ работъ получались

сравнительно высокіе средніе заработки, которыхъ они и стараются придерживаться.

Если до сихъ поръ заводъ Baldwin'a не видѣлъ забастовокъ своихъ рабочихъ, то онъ этимъ обязанъ въ значительной степени также и системѣ Contractors, являющихся тутъ выдающимися организаторами среди рабочихъ. Эти Contractors проникнуты глубокимъ сознаніемъ во что бы то ни стало поддерживать внутреннее благоустройство завода въ экономическомъ и техническомъ отношеніи. Они оцѣниваютъ достоинство и исправность оборудованія завода пожалуй болѣе, чѣмъ администрація завода. Въ случаяхъ серьезныхъ поломокъ крановъ или подъемниковъ, грозящихъ убыточными остановками производства на продолжительное время, Contractors нерѣдко проявляютъ всю свою изумительную иниціативу въ дѣлѣ возстановленія устройства, что является весьма цѣннымъ, имѣя въ виду особенности расположенія завода Baldwin'a.

Однажды въ тендерной мастерской сломался главный подъемникъ, что грозило парализовать дѣятельность тендерной по выясненію обстоятельствъ заводской администраціей на цѣлыхъ двѣ недѣли. Положеніе было весьма серьезное, такъ какъ сборка тендеровъ производится въ третьемъ этажѣ, а сборка телѣжекъ въ четвертомъ! Однако, благодаря находчивости одного изъ контракторовъ, подъемникъ былъ исправленъ уже черезъ два дня. Такое же дѣятельное участіе принимаютъ контракторы при исправленіи сломавшихся машинъ-орудій, при возстановленіи мастерскихъ, уничтоженныхъ пожаромъ, и проч. Весьма важно и то обстоятельство, что, благодаря наблюденію контрактора, весь инструментъ, выдаваемый заводомъ рабочимъ какъ для временнаго, такъ и постояннаго употребленія, используется весьма раціонально и интенсивно, и такимъ образомъ является возможнымъ содержаніе небольшихъ инструментальныхъ складовъ, несмотря на огромную производительность. Инструментальный складъ при главной сборочной нѣсколько меньше склада при соотвѣтствующей мастерской завода Sächsische Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann, Chemnitz in Sachsen, имѣющаго ничтожный выпускъ паровозовъ. Дѣло въ томъ, что во избѣжаніе лишнихъ потерь времени работающіе сдѣльно предпочитаютъ хранить у себя лично потребный инструментъ, возстановляя его нерѣдко частью на свои личныя, а также и средства контрактора, снабжая инструментомъ и своихъ помощниковъ, получающихъ почасную плату. Что касается до качества исполненія работъ при наличности Contractor system, то въ этомъ отношеніи существуютъ весьма рѣзкія мнѣнія не въ пользу этой системы. Однако съ этимъ нельзя согласиться, въ виду того, что возникновеніе этой системы въ принципѣ обязано тѣмъ же причинамъ, которыя обусловливаютъ и особенности конструкціи американскихъ паровозовъ, оборудованія мастерскихъ, постройки и расположенія заводскихъ зданій, чему заводъ Baldwin'a является яркимъ примѣромъ. Несомнѣнно также и то, что низкая стоимость американскихъ паровозовъ по сравненію съ европейскими, а также и всѣхъ прочихъ машинъ, а въ томъ числѣ и сельскохозяйственныхъ на одномъ изъ самыхъ большихъ заводовъ въ Чикаго [1]) обязана дѣйствію всѣхъ условій, принимаемыхъ во вниманіе для такого удешевленія, начиная съ комбинаціи отдѣльныхъ предпріятій, личнаго активнаго труда владѣльцевъ завода, Contractor system, отличительныхъ особенностей американскаго метода обработки, своеобразнагсвоспитанія рабочихъ силъ завода и т. д. кончая представленіемъ рабочимъ полнаго благоустройствасогласно ихъ личнымъ желаніямъ съ цѣлью возбудить въ рабочихъ пріятное самочувствіе во время пребыванія въ мастерскихъ. Однако салонныя устройства встрѣчающіеся на германскихъ заводахъ, отступаетъ здѣсь совершенно на задній планъ, какъ не достигающія своихъ цѣлей; благодаря этому, администрація завода затрачиваетъ у себя на заводѣ ничтожныя средства, въ то время какъ въ любой больницѣ Филадельфіи можно найти кровати, содержимыя за счетъ завода Baldwin'a, пользованіе которыми предоставляется всѣмъ желающимъ вообще. Такимъ образомъ нерѣдко въ самую критическую минуту жизни рабочаго, а именно въ пору разстроеннаго здорвьи, онъ можетъ найти солидную помощь, всесторонній уходъ и лѣченіе. Благодаря особенно широкой постановкѣ общественныхъ гуманитарныхъ учрежденій, на заводѣ совершенно отсутствуютъ больницы для рабочихъ, кассы взаимопомощи и проч. Тутъ конечно сказывается характерная черта американцевъ быть вполнѣ самостоятельными и располагать своими средствами по возможности независимо. Нерѣдко иниціатива устройства со стороны завода гуманитарныхъ учрежденій не находитъ въ массѣ рабочихъ сочувствія. Послѣдніе жолали бы вмѣсто этого лучше получать бо́льшій заработокъ и даже на такія нововведенія, какъ усовершенствованныя устройства по отопленію и вентиляціи, центральное храненіе верхняго платья, усиленное поддержаніе чистоты и пр. смотрятъ довольно скептически. Принужденному страхованію жизни отдается предпочтеніе страхованію въ какомъ-либо не вполнѣ надежномъ, частномъ „life insurence“, было бы лишь сдѣлано по своему собственному усмотрѣнію. Такимъ образомъ вполнѣ понятно, что въ Америкѣ нѣтъ и „рабочихъ казармъ“, нивелирующихъ интересы рабочихъ, благодаря заботливой иниціативѣ предпринимателя. Собственно вплоть до недавняго времени законы Америки не вѣдали предпринимателей и рабочихъ, а знали только американцевъ и неамериканцевъ. Однако среди рабочихъ вообще проведено весьма рѣзкое раздѣленіе между рабочимъ спеціалистомъ workman и чернорабочимъ laborer. Интересно, что среди рабочихъ спеціалистовъ нигдѣ не встрѣчались мнѣ негры, несмотря на ихъ равноправіе. Бо́льшею частью это ломовые извозчики, кучера, лакеи, чистильщики сапогъ и проч. Каждый рабочій стремится составить себѣ сбереженіе, чему спо-

---

[1]) P. Möller склоненъ приписывать дешевизну выпускаемыхъ машинъ этимъ заводомъ эксплоатаціи недостаточно интеллигентныхъ эмигрантовъ и учениковъ завода. Однако установившаяся система образованія рабочихъ силъ завода даетъ полную возможность каждому рабочему и въ короткій срокъ стать на весьма твердую и независимую почву, если онъ только достаточно энергиченъ. Въ вопросахъ денежнаго вознагражденія американскіе рабочіе вообще весьма чутки и недаромъ при встрѣчѣ двухъ друзей слышишь не справку о здоровьѣ, а прежде всего о величинѣ получаемаго заработка.

собствуетъ высокая заработная плата [1]), и стать впослѣдствіи, быть можетъ, собственникомъ дома. Въ этомъ отношеніи англійская система зданій представляетъ много удобствъ, въ связи съ замѣчательнымъ положеніемъ завода, выгоды котораго были предусмотрѣны еще M. W. Baldwin'омъ со всѣми благотворными его для предпріятія послѣдствіями. Весьма просто разрѣшается для каждаго рабочаго квартирный вопросъ. За подходящую для себя еженедѣльную плату въ $4^1/_2$-5-6 долларовъ онъ находитъ себѣ квартиру съ полнымъ пансіономъ въ непосредственной близи завода. Утромъ, въ полдень и вечеромъ ѣстъ и пьетъ за однимъ столомъ со своими товарищами. Это, между прочимъ, характерная черта американскаго домашняго распорядка, общая столовая, общая гостинная, что можно встрѣтить въ любомъ Boarding house. При такомъ общемъ стремленіи за весьма небольшими исключеніями американскихъ рабочихъ вообще, а не однихъ только американцевъ, къ полной самостоятельности и независимости не можетъ быть рѣчи о какой бы то ни было эксплоатаціи рабочихъ при помощи Contractor system.

Противникамъ этого положенія можно посовѣтовать только самимъ лично стать въ ряды „эксплоатируемыхъ“ и выяснить количество труда, понесеннаго не только рабочимъ, но и его руководителемъ. Количество труда, совершаемаго послѣднимъ, по моимъ наблюданіямъ было почти всегда болѣе — мнимо-эксплоатируемыхъ. Что же касается до знанія англійскаго языка, то это обстоятельство для эмигрантовъ на первое время отступаетъ на задній планъ. Необходимо прежде всего освоиться съ американскими пріемами работы. Лишь послѣ этого данное лицо можетъ работать самостоятельно и получить значительный заработокъ. Попутно являются и познанія по англійскому языку. Сказанное мнѣ приходилось много разъ замѣчать надъ русскими рабочими, переселившимися въ Америку.

Разумѣется тамъ, гдѣ основныя условія иныя, тамъ возможна при подобной системѣ безцеремонная эксплоатація, замѣчаемая часто у насъ при постройкѣ желѣзныхъ дорогъ, гдѣ самъ исполнитель работы, получивъ ее, быть можетъ, изъ десятыхъ рукъ, получаетъ лишь одни гроши, а главная часть его заработка выпадаетъ на долю промежуточныхъ и не работающихъ „организаторовъ“.

Что же касается до взаимныхъ отношеній, то необходимо отмѣтить, что отношенія старшихъ рабочихъ къ своимъ подчиненнымъ, заслуживаютъ въ Америкѣ полнаго вниманія; ни разу мнѣ не приходилось наблюдать не только грубаго, но и просто унтеръ-офицерскаго тона въ обращеніи старшихъ рабочихъ со своими сотрудниками. Въ этомъ отношеніи имѣется уже гарантія въ общемъ развитіи американца, главнымъ образомъ во взглядахъ практическаго характера, его постоянная трезвость и наконецъ его живой интересъ въ области политики, выборахъ, новыхъ законахъ и судебныхъ процессахъ.

Въ заключеніе этой части необходимо остановиться и на способѣ пополненія рабочихъ завода и членовъ администраціи новыми силами, т.-е. на организаціи учебной части завода, такъ назыв.

Apprentice system.

Организація Apprentice system обязана своимъ началомъ еще самому M. W. Baldwin'у, возникновеніе ея относится почти къ первымъ попыткамъ паровозостроенія и значительно разнится отъ постановки въ Европѣ.

Предъявляемое рабочими союзами требованіе къ своимъ сочленамъ относительно предварительнаго ремесленнаго образованія не можетъ распространяться на всѣхъ членовъ уже потому, что на американскихъ заводахъ нѣтъ ни послѣдовательно-спеціальнаго обученія учениковъ, ни спеціально организованныхъ учебныхъ мастерскихъ. Желающихъ изучить какое-либо ремесло, принимаютъ на заводы вообще не моложе 16—18 лѣтъ, а на заводѣ Baldwin'а не менѣе 17 лѣтъ, и сейчасъ же даютъ какую-либо нормальную работу, сообразуясь съ индивидуальными способностями даннаго лица и подчиняя его безусловно во всѣхъ деталяхъ господствующему на заводѣ режиму. При такой системѣ заводы почти ничего не затрачиваютъ и имѣютъ въ то же время достаточный матеріалъ для обученія.

Что же дѣлаютъ подростки, покидающіе общественную школу въ возрастѣ отъ 14 лѣтъ? Сыновья обезпеченныхъ родителей посѣщаютъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ своего рода гимназическую школу, т. н. high-school, въ которой по выбору можно изучить одинъ изъ языковъ: нѣмецкій, французскій, латинскій или греческій, далѣе въ извѣстномъ объемѣ математику, физику и исторію. По истеченіи 4-годичнаго пребыванія въ этой школѣ, успѣшно занимавшіеся могутъ удостоиться своего „degree“ и получаютъ такимъ образомъ право поступить въ College или University. Однако огромное большинство въ дальнѣйшемъ влечетъ англо-саксонская кровь не въ высшую школу, а прямо въ кипучую жизнь практическаго дѣла. Едва ли стоитъ говорить о томъ, что при сказанныхъ условіяхъ находится вполнѣ желательное примѣненіе своихъ силъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ уже добывается и приличный заработокъ. Программа обученія apprentices, принимаемыхъ заводами въ ограниченномъ до извѣстной степени количествѣ, разнится весьма незначительно на каждомъ машино-строительномъ заводѣ въ отдѣльности.

Продолжительность всего Apprenticeship составляютъ 4 года для тѣхъ, кто окончилъ общественную школу. Первый годъ посвящается обыкновенно работамъ въ токарной мастерской, при чемъ почасная заработная плата составляетъ 5 центовъ. Тутъ ученики обрабатываютъ какія-нибудь несложныя детали, обслуживаютъ автоматически дѣйствующія машины и проч. Второй годъ посвящается работамъ ручной пригонки, третій монтажу и четвертый уходу за какой-нибудь большой машиной-орудіемъ. За послѣдній годъ почасная плата 15 центовъ. Въ каждомъ изъ отдѣльныхъ періодовъ ученикъ конечно имѣетъ возможность ознакомиться съ многочисленными работами, въ свободное отъ занятій время изучаетъ въ спеціальныхъ

[1]) P. Möller. Z. d. V. d. I. 1903. Стр. 973.

школахъ въ вечерніе часы алгебру, геометрію, машиностроительное черченіе и по окончаніи своего практическаго образованія можетъ поступить куда угодно въ качествѣ машиниста, foreman'а, помощника инспектора и проч. Ученики, относящіеся къ выше названной общей категоріи, зачисляются на заводѣ Baldwin'a въ разрядъ учениковъ 1-го класса, зарабатываютъ въ четвертый годъ всего лишь 11 центовъ въ часъ, но зато по окончаніи получаютъ единовременное вознагражденіе или bonus въ размѣрѣ 125 долларовъ.

Окончившіе grammar или high scool зачисляются въ разрядъ учениковъ 2-го класса и состоятъ таковыми всего лишь 3 года. Начиная съ почаснаго заработка въ 7 центовъ, получаютъ въ послѣднемъ году тоже 11 центовъ, а по окончаніи учебныхъ занятій bonus въ размѣрѣ 100 долларовъ.

Наконецъ высшій разрядъ составляютъ ученики 3-го класса, получающіе наивысшій окладъ. Опредѣленныхъ нормъ вознагражденія этого класса учениковъ не имѣется; могу сказать, что онъ достаточно высокъ и зависитъ всецѣло отъ предварительной подготовки. Въ этотъ разрядъ попадаютъ лица возрастомъ свыше 22 лѣтъ и окончившіе коллэджъ, университетъ или какую-либо техническую школу. Продолжительность apprenticeship этихъ лицъ составляютъ всего только два года. Программа работъ зависитъ отъ личнаго желанія и соглашенія съ Superintendent'омъ завода. Изъ этой категоріи учениковъ пополняются впослѣдствіи члены высшей администраціи, нерѣдко отсюда являются и будущіе хозяева завода. Изъ 7 настоящихъ владѣльцевъ 4 прошли такимъ путемъ коммерческое бюро, двое конструкторское бюро и одинъ изъ владѣльцевъ выдвинулся непосредственно изъ мастерскихъ. Такимъ образомъ практическія занятія для американскихъ студентовъ, уже окончившихъ высшую школу, гораздо жизненнѣе, чѣмъ даже въ Германіи, не говоря уже про Россію. Они работаютъ совершенно наравнѣ съ рабочими, получаютъ соотвѣтствующее своему умѣнью вознагражденіе и не пользуются ни малѣйшими привилегіями по сравненію съ рабочими, какъ при исполненіи различныхъ работъ, такъ и относительно продолжительности пребыванія на заводѣ. Единственное отличіе въ ихъ положеніи отъ рабочихъ состоитъ только въ томъ, что apprentices остаются не на одной только работѣ, а активно знакомятся по возможности со всѣми существенными отдѣлами производства, что собственно и составляетъ единственную заботу о нихъ со стороны администраціи завода. Въ остальномъ же apprentices люди совершенно самостоятельные и отвѣтственные за свою работу.

III. Спеціальныя мастерскія завода.

Разсмотрѣніе спеціальныхъ мастерскихъ завода Baldwin'a представляетъ собой значительный интересъ въ виду того, что въ нихъ мы находимъ современную организацію работъ по машиностроенію въ ея законченномъ и всесторонне разработанномъ видѣ. Послѣдняя является на этомъ заводѣ результатомъ свыше чѣмъ 75 лѣтняго послѣдовательнаго совершенствованія различныхъ методовъ работъ и въ высокой степени обязана особенно удачно сложившимся обстоятельствамъ, покровительствовавшимъ развитію завода.

Самостоятельная и совмѣстная техническая дѣятельность M. W. Baldwin'a и знаменитаго William'a Sellers'a, работавшихъ другъ около друга, обусловливаетъ не только современное значеніе основанныхъ ими предпріятій, но и раннее появленіе того экономическаго сознанія, которымъ проникнуто все американское машиностроеніе.

Во всякомъ случаѣ построеніе паровозовъ и машинъ-орудій является нынѣ наиболѣе яркимъ выразителемъ характерныхъ особенностей современной американской практики, рано ставшей на путь раціональнаго и прогрессивнаго развитія. Уже до 1840 года, т.-е. въ періодъ своего перваго десятилѣтія паровозостроительной практики, M. W. Baldwin ясно сознаетъ необходимость организаціи массоваго производства паровозовъ и подчиняетъ разработку новыхъ проектовъ этому принципу. Такимъ образомъ въ цѣляхъ общихъ экономическихъ соображеній, M. B. Baldwin умѣло пользуется не особенно большимъ разнообразіемъ въ потребностяхъ паровозныхъ желѣзныхъ дорогъ въ періодъ ихъ появленія какъ относительно скорости, такъ и силы тяги, строя въ началѣ всего только одинъ типъ паровоза по образцу англійскаго „Planet“. Этотъ типъ исполнялся заводомъ въ трехъ серіяхъ, приводимыхъ ниже [1]), успѣшно удовлетворявшимъ нѣкоторое время существовавшимъ потребностямъ тяги.

№ серіи.	Діаметръ поршня въ m/m.	Ходъ поршня въ m/m.	Вѣсъ паровоза въ служебномъ состояніи въ t.
1	317,5	406,4	11,791
2	304,8	406,4	10,430
3	266,7	406,4	9,070

Изъ приведенныхъ данныхъ машины 1-й серіи, имѣвшія наибольшіе размѣры, могли быть осуществлены еще безъ особыхъ затрудненій и характерны для имѣвшагося тогда въ распоряженіи M. W. Baldwin'a оборудованія. Съ расширеніемъ потребностей тяги, Baldwin стремится удовлетворить спросу на паровозы по возможности наименьшимъ числомъ различныхъ типовъ. Для облегченія проведенія въ жизнь еще только что намѣчавшейся системы массоваго производства, M. W. Baldwin обращалъ особое вниманіе на конструктивную разработку отдѣльныхъ деталей. Достигнутыми результатами подобной дѣятельности, въ связи съ развитіемъ принципа нормальныхъ размѣровъ—system of standard gauges, онъ неоднократно побѣждалъ своихъ конкурентовъ. Преслѣдуя въ своихъ проектахъ вплоть до своей смерти въ 1866 году руководящій взглядъ о наибольшей простотѣ конструкціи паровозовъ и обработки ихъ деталей, M. W. Baldwin

[1]) History of the Baldwin Locomotive Works. 1831—1903. Стр. 22.

совмѣстно съ Wm. Sellers'омъ достигъ того, что полная смѣняемость деталей въ однородныхъ машинахъ стала впослѣдствіи однимъ изъ основныхъ принциповъ американскаго машиностроенія вообще. Дѣлая детали одновременно подходящими какъ для правой, такъ и для лѣвой стороны паровозовъ, а также и по возможности подходящими для разныхъ типовъ ихъ, M. W. Baldwin добился замѣчательныхъ результатовъ какъ въ постановкѣ фабрикаціи, такъ и въ самой конструкціи американскихъ паровозовъ. Одаренный высокими конструкторскими способностями, онъ придалъ американскимъ паровозамъ почти всѣ главныя отличительныя особенности конструкціи по сравненію съ европейскими. Такимъ образомъ во всей практической дѣятельности M. W. Baldwin'a проявилась характерная черта американской изобрѣтательности, которая, по словамъ проф. Рело, „отличается непосредственной и быстрой смѣтливостью: имѣя, съ одной стороны, ясно намѣченную цѣль, а съ другой стороны— взвѣшивая находящіяся въ его распоряженіи средства, или изобрѣтая новыя, американецъ выбираетъ тѣ изъ нихъ, которыя для него кажутся наиболѣе простыми, и затѣмъ, не взирая на предыдущіе примѣры, идетъ возможно коротко къ достиженію своей цѣли".

Такимъ образомъ возникшая у M. W. Baldwin'a еще въ тридцатыхъ годахъ идея о массовомъ производствѣ паровозовъ, уже къ началу шестидесятыхъ годовъ получила полную законченность на его заводѣ. Къ этому времени всѣ мастерскія были подвергнуты коренной реорганизаціи и все производство поставлено въ зависимость отъ особой мастерской, т. н. Department of Standard Gauges (отдѣленіе нормальныхъ калибровъ), находящейся въ вѣдѣніи особаго мастера со спеціальными рабочими. Назначеніе D. of S. G. состоитъ въ изготовленіи и храненіи всевозможныхъ темплетовъ, кондукторовъ (Gigs), шаблоновъ, калибровъ и проч. Пользованіе различными шаблонами окончательно вытѣснило обыкновенные способы измѣренія, не дающіе тождественнаго изготовленія нѣсколькихъ деталей и, слѣдовательно, необезпечивающіе ихъ безусловной смѣняемости. Особымъ распространеніемъ пользуются всевозможные шаблоны для высверливанія дыръ въ различныхъ фланцахъ, одинъ изъ видовъ т. н. кондукторы, представляющіе собой чугунныя или стальныя доски, привертываемыя къ обрабатываемымъ деталямъ струбцинками. На этихъ кондукторахъ отверстія наносятся согласно чертежу и служатъ во время обработки детали для направленія сверла. Для различныхъ діаметровъ высверливаемыхъ отверстій пользуются вставными втулками такъ, чтобы примѣняющееся въ данный моментъ сверло входило въ эту направляющую втулку безъ зазора. При полномъ достиженіи смѣняемости частей, упраздняется окончательно ихъ размѣтка. Такимъ образомъ паровые цилиндры разсверливаются и строгаются по шаблонамъ, паровозныя рамы строгаются и обдалбливаются, какъ и многія другія детали, также по своимъ шаблонамъ.

Во избѣжаніе появленія ошибокъ отъ износа и случайнаго поврежденія этихъ измѣряющихъ приспособленій, послѣднія отправляются въ Department of Standard Gauges для провѣрки по первоначально заготовленнымъ или оригиналамъ этихъ шаблоновъ, никогда однако не поступающимъ въ мастерскія и тщательно хранящимся въ D. of S. G. Эти первообразные экземпляры шаблоновъ дѣлаются по спеціальнымъ чертежамъ, изготовляемымъ по вновь выработанному проекту паровоза еще въ конструкторскомъ бюро. Благодаря такому способу измѣреній, въ мастерскихъ совершенно не видно пользованіе кѣмъ бы то ни было во время производства работъ поломанными футами, избитыми кронцыркулями и проч. При такомъ методѣ измѣренія всѣ работы по размѣткѣ доведены дѣйствительно до minimum'a. Напримѣръ, вмѣсто повторной размѣтки толщины тождественныхъ плоскихъ деталей, отнимающей весьма много времени, обрабатываютъ сначала на строгальномъ станкѣ одну изъ сторонъ детали. Затѣмъ берется изъ D. of S. G. тщательно фрезованный стальной кубикъ, ребро котораго равно толщинѣ детали. Этотъ кубикъ ставится на платформу станка непосредственно подъ рѣзцомъ, послѣ чего рѣзецъ устанавливается по высотѣ кубика и данная деталь окончательно обстрагивается безъ всякой размѣтки съ высокой степенью точности и при значительномъ сокращеніи издержекъ. Для ускоренія неизбѣжно остающейся размѣтки въ той или иной детали, пользуются накладными шаблонами, по которымъ обчерчивается контуръ детали въ готовомъ видѣ и затѣмъ накернивается.

Всѣ калибры, шаблоны, нормальные образцы, скобы и проч., представляющіе собою дубликаты первообразныхъ мѣрокъ, хранятся обыкновенно у самихъ рабочихъ, получающихъ нужныя принадлежности по личному требованію изъ D. of S. G.; или же эти мѣрки хранятся въ особыхъ помѣщеніяхъ, въ тѣхъ случаяхъ, если возможна порча ихъ за недостаткомъ для нихъ мѣста или надзора за ними. Кромѣ того мѣрки хранятся въ отдѣльномъ помѣщеніи еще въ виду того, что ими приходится пользоваться многимъ рабочимъ, какъ напримѣръ при сборкѣ паровозовъ. Въ сборочной онѣ хранятся въ инструментальной (tool room). Для сбереженія времени при истребованіи этихъ мѣрокъ и исключенія могущихъ произойти отъ неясности названій ошибокъ, каждой серіи паровоза присвоено особое краткое обозначеніе. Различные типы паровозовъ обозначаются комбинаціею чиселъ съ одной изъ буквъ A, B, C, D, E, F, которыя указываютъ число движущихъ колесъ паровоза. Буква A означаетъ, что паровозъ не имѣетъ обыкновенныхъ движущихъ колесъ, а приводится въ движеніе зубчаткой. Буква B указываетъ на два движущихъ колеса, буква C на 4, D—6, E—8, F—10. Первыя одна или двѣ цифры въ краткомъ обозначеніи означаютъ полное число колесъ паровоза. Слѣдующія за этими цифры и отдѣленныя отъ предыдущихъ чертой, будучи раздѣлены на 2 и въ частномъ увеличены на 3, даютъ размѣръ діаметра цилиндровъ паровоза въ дюймахъ. Въ случаѣ паровоза Compound число, соотвѣтствующее діаметру малаго цилиндра, ставится въ числитель, а соотвѣтствующее діаметру большого цилиндра въ знаменатель. При четырехцилиндровыхъ паровозахъ однократнаго расширенія въ числитель и знаменатель ставится одно и то же число, соотвѣтствующее діаметру цилиндровъ. Цифры, слѣдующія за опредѣленіемъ типа паровоза,

обозначаютъ порядковый номеръ его. Для указанія числа заднихъ поддерживающихъ осей, передъ буквой въ сокращенномъ обозначеніи ставятся дроби $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, значеніе которыхъ уясняется изъ приводимаго отрывка полной таблицы американскихъ паровозныхъ типовъ [1]), составленной для различныхъ группировокъ осей паровоза.

Обозначеніе (Англія, Whyte'a Америка).	Германское обозначеніе.	РАСПОЛОЖЕНІЕ ОСЕЙ.	Американское наименованіе.	Сокращенное обознач. завода Baldwin'a.
2—6—0	$^3/_4$	◢oOOO	Mogul	—24 *D* 142
4—6—0	$^3/_5$	◢ooOOO	10 Wheel	10—28 *D* 84 10—$\frac{24}{44}$ *D* 138
2—8—0	$^4/_5$	◢oOOOO	Consolidation	10—38 *E* 2228
2—6—2	$^3/_3$	◢oOOOo	Prairie	10—24$\frac{1}{4}$ *D* 58
0—6—4	$^3/_5$	◢OOOoo	Forney 6 Coupled	10—28$\frac{1}{3}$ *D*
0—4—0	$^2/_2$	◢OO	4 Wheel	4—24 *C* 67
4—4—0	$^2/_4$	◢ooOO	American	8—30 *C* 627
4—6—2	$^3/_6$	◢ooOOOo	Pacific	12—38$\frac{1}{4}$ *D*
4—4—2	$^2/_5$	◢ooOOo	Atlantic	10—34$\frac{1}{4}$ *C* 50
2—10—2	$^5/_7$	◢oOOOOOo	10 Coupled	14—$\frac{41\,1}{67\,4}$. *F*

Такъ напримѣръ, во второй строкѣ таблицы второе обозначеніе въ послѣднемъ столбцѣ относится къ типу Compound парозоза" „10 Wheel“ съ четырьмя цилиндрами, $d = 15''$ и $D = 25$, выполняемыхъ въ настоящее время по новому патенту S. M. Vauclaina съ взаимнымъ уравновѣшеніемъ поступательно движущихся массъ. Много паровозовъ этого типа, на что указываетъ текущій номеръ даннаго заказа, построено въ 1906 г. для японскихъ жел. дорогъ. Общій текущій номеръ паровозовъ ставится на щиткѣ съ фирмою завода. Въ третьей строкѣ дано обозначеніе двуцилиндровыхъ паровозовъ типа „Consolidation“ однократнаго расширенія съ $d = 22''$ и исполненныхъ въ огромномъ количествѣ для пенсильванскихъ жел. дорогъ. Въ настоящее время эти паровозы выполняются только съ наружнымъ пароораспредѣленіемъ и кулиссою Гейзингера, введенною въ американскую паровозостроительную практику заводомъ Schenectady Locomotive Works. Типъ „Consolidation“ принадлежитъ къ одному изъ наиболѣе распространенныхъ среди товарныхъ паровозовъ и выполняется въ большомъ числѣ, какъ для американскихъ, такъ и многихъ заграничныхъ жел. дорогъ. Впервые этотъ типъ былъ построенъ заводомъ Baldwin'a для Lehigh Valley Railroad по проекту A. Mitchell въ 1866 году.

Эти краткія обозначенія паровозовъ, введенныя въ сороковыхъ годахъ совладѣльцемъ завода Asa Whitney, superintendent of the Mohawk and Hudson Railroad, значительно упорядочили ходъ дѣла на заводѣ. Благодаря своему личному опыту, Asa Whitney помимо этого внесъ много новаго въ управленіе завода. Неутомимая энергія позволяла ему одному справляться со всею сложностью коммерческихъ дѣлъ завода и такимъ образомъ M. W. Baldwin могъ предаваться исключительно конструкторской работѣ. Съ приведенными выше обозначеніями рабочіе завода должны хорошо освоиться, такъ какъ они проставляются на всѣхъ деталяхъ паровоза, что значительно облегчаетъ отысканіе ихъ въ складѣ готовыхъ издѣлій. Кромѣ того, этими обозначеніями пользуются и на карточкахъ для опредѣленія своей стоимости издѣлій, для расчета жалованья рабочимъ и проч. Рабочему, не поставившему на своей карточкѣ о заработномъ времени сокращеннаго обозначенія соотвѣтствующаго паровоза, заработная плата не уплачивается.

Благодаря такому общему положенію вещей, фабрикація паровозовъ, какъ продукта массоваго производства, стала почти независимой отъ личнаго качества рабочаго персонала и мало зависящей отъ его предварительной подготовки. Поэтому примѣненіе той или иной организаціи рабочихъ силъ завода съ технической точкѣ зрѣнія не имѣетъ особаго значенія.

Рѣшеніемъ этого вопроса руководитъ почти исключительно экономическая сторона дѣла, и такимъ образомъ на заводѣ Baldwin'a пользуется распространеніемъ система контракторовъ, которая единственно соотвѣтствуетъ сильно измѣняющимся условіямъ американской промышленной жизни. Благодаря этой системѣ, среди массы рабочихъ завода Baldwin'a поддерживается сознаніе въ необходимости оканчивать работу какъ можно скорѣе въ интересахъ какъ завода, такъ и самихъ рабочихъ. Такимъ образомъ при осмотрѣ мастерскихъ завода Baldwin'a получается такое впечатлѣніе, что какъ будто весь персоналъ завода, начиная съ директора, кончая младшимъ посыльнымъ мальчикомъ, одержимы единою мыслью по возможности скорѣе выпустить съ завода строющіеся паровозы. На каждый выпускаемый паровозъ рабочихъ рукъ при такихъ условіяхъ приходится въ Америкѣ вдвое меньше, чѣмъ въ Германіи. Сильно выраженное стремленіе заканчивать работы по возможности быстрѣе, подчиняетъ себѣ, правда, нѣкоторые высшіе интересы рабочихъ. Также ухудшаетъ условія гигіены и безопасности во время производства работъ, что однако вполнѣ сознается массою рабочихъ, ясно представляющихъ себѣ тѣсную связь между особенностями производства и окружающею ихъ обстановкой и встрѣчаетъ, такимъ образомъ, съ ихъ стороны разумное отношеніе. Поэтому администрація завода не загромождается необоснованными претензіями, въ то же время и рабочіе во время произ-

[1]) Подробную таблицу американскихъ типовъ паровозовъ см. Prof. I. Troske. Allgemeine Eisenbahnkunde II Teil стр. 130, 131.

водства работъ обезпечены достаточной степенью безопасности, благодаря почти единственно ихъ личной предусмотрительности. Во время моего пребыванія на заводѣ Baldwin'a мнѣ ни разу не приходилось видѣть среди отчаянной спѣшки въ работѣ легкомысленнаго отношенія какого-либо рабочаго къ безопасности другого, также и по отношенію къ себѣ лично, а скорѣе наоборотъ—предупрежденіе и быструю оцѣнку внезапной опасности. Такимъ образомъ уже эта черта показываетъ въ американцѣ складъ ума выдающагося техника.

Котельная (Boiler-shop).

Котельная мастерская завода Baldwin'a раздѣлена на нѣсколько спеціальныхъ отдѣловъ. Это раздѣленіе вызвано отчасти общимъ расположеніемъ завода, отчасти и свойствомъ отдѣльныхъ работъ по изготовленію паровозныхъ котловъ. Отдѣльныя стадіи изготовленія котловъ допускаютъ такое дробленіе производства работъ по отдѣльнымъ мастерскимъ безъ сколько-нибудь видимаго ущерба для качества, быстроты и экономичности производства. Каждый изъ спеціальныхъ отдѣловъ не только котельной въ цѣломъ, но и другихъ цеховъ, представляетъ собой замкнутую и законченную часть, могущую работать вполнѣ самостоятельно внѣ зависимости отъ другихъ отдѣловъ, Этимъ обстоятельствомъ заводъ чаще пользовался въ то время, когда средства мастерскихъ позволяли строить не свыше 1000 паровозовъ въ годъ, въ виду болѣе частыхъ перерывовъ въ производствѣ. Во всякомъ случаѣ и теперь эта возможность является весьма желательной, въ виду существующихъ общихъ условій, сопутствующихъ дѣятельности завода. Такимъ образомъ весь заводъ представляетъ какъ бы совокупность многочисленныхъ спеціальныхъ отдѣловъ, изготовляющихъ ту или иную часть паровоза, аналогично многимъ американскимъ заводамъ, ставящимъ себѣ цѣлью узкую спеціализацію. Послѣдніе нерѣдко являются на помощь заводу Baldwin'a при особыхъ комбинаціяхъ постройки новыхъ паровозовъ и ремонта старыхъ. При посылкѣ своихъ издѣлій на заводъ Baldwin'a подобные заводы пользуются услугами не только желѣзныхъ дорогъ, но и многочисленныхъ Express Company, извѣстныхъ своей цѣлесообразною организаціей. Разрозненность отдѣловъ котельной мастерской не представляетъ собой въ общемъ замѣтныхъ неудобствъ и дала возможность для каждаго отдѣла подыскать наиболѣе подходящее помѣщеніе.

Вагоны съ котельными листами, получаемыми отъ:

Carnegie Steel C°, Limited, Pittsburgh, Pa.
Wellman Iron and Steel C°, Thurlow, Pa.
Otis Steel C°, Limited, Cleveland, O.
Park Bros, & C°, Pittsburgh, Pa.
Otis Steel C°, Limitet, Pittsburgh, Pa.
Carbon Steel C°, Pittsburgh, Pa.
Shonburger & C°, Pittsburgh, Pa.
Central Iron & Steel C°, Harrisburgh, Pa.
Bethlehem Iron C°, Bethlehem, Pa.
Illinois Steel C°, Chicago, Il.
Worth Bros C°, Coatesville, Pa.
Lukens Iron & Steel C°, Coatesville, Pa.
Carbon Steel C°, New-Jork, Nj.

и друг., какъ для внѣшней части котла, такъ и для огневыхъ коробокъ, подаются въ размѣточную мастерскую № 18, находящуюся въ 1-мъ этажѣ (фиг. 3, см. предыдущую статью II. Расположеніе и организація завода), и здѣсь же выкладываются при помощи мостовыхъ электрическихъ крановъ на 10 tn, отъ крюка которыхъ идутъ 4 цѣпи съ особыми захватами для поднятія листовъ. При этой работѣ присутствуютъ всего только трое рабочихъ. Листы, предназначаемые къ употребленію впослѣдствіи, складываются въ сосѣднемъ помѣщеніи по Buttonwood Jard. Здѣсь электрическіе краны съ поднятыми листами проходятъ все пространство 1-го этажа съ очень большими скоростями (по сравненію съ другими кранами завода съ вдвое большими), при чемъ самъ прицѣпщикъ находится на перемѣщаемомъ листѣ. Въ виду того, что въ оборудованіе подъемными средствами вводятъ главнымъ образомъ мостовые краны, ременныя передачи къ машинамъ-орудіямъ необходимо было изгнать почти всюду, что и удалось, благодаря примѣненію электромоторовъ для отдѣльныхъ машинъ-орудій, приводимыхъ ими въ движеніе либо непосредственно или посредствомъ извѣстныхъ передачъ. Современное крановое оборудованіе принадлежитъ къ одной изъ наиболѣе дорогихъ частей всего оборудованія американскихъ заводовъ. Вѣрные своему основному взгляду, которому обязано и возникновеніе на заводѣ Baldwin'a Department of Standard Gauges, не страшиться первоначальныхъ расходовъ съ цѣлью уменьшенія всѣхъ эксплоатаціонныхъ расходовъ вообще, а также и стоимости готовыхъ издѣлій,—расчетливые американцы уже издавна обращаютъ особое вниманіе при проектированіи крановаго оборудованія 1) на возможно непрерывное передвиженіе всѣхъ грузовъ механическими устройствами, какъ въ данной мастерской, такъ и при передачѣ грузовъ изъ одной мастерской въ другую; 2) обращается вниманіе на возможно бо́льшую подъемную силу крановаго оборудованія, имѣя въ виду не только вѣсъ наиболѣе тяжелыхъ изъ обрабатывающихся въ данной мастерской деталей, а также случаи чрезмѣрнаго перегруженія данной мастерской заказами; далѣе имѣется въ виду возможность подымать машины въ собранномъ видѣ, наконецъ не упускается изъ виду возможность использованія даннаго крана для быстраго ремонта оборудованія всей мастерской. Всѣ эти соображенія заставляютъ придавать кранамъ такую подъемную силу, что она значительно превосходитъ соотвѣтственныя данныя европейской практики. Слѣдуетъ отмѣтить, что въ цѣляхъ болѣе интенсивнаго использованія существующаго оборудованія значительно повышена противъ европейской практики также и рабочая скорость подъемныхъ механизмовъ. Напримѣръ, два самыхъ большихъ на заводѣ Baldwin'a мостовыхъ электрическихъ 100 тонныхъ крана завода

Wm. Seller'a, находящихся въ сборочной мастерской, имѣютъ слѣдующія скорости.

ДВИЖЕНІЕ.	Скорость mt/min.
Крана по подкрановымъ путямъ	60
Телѣжекъ по крану	30

Краны же для передвиженія котельныхъ листовъ движутся съ особенно высокими скоростями. При такихъ руководящихъ воззрѣніяхъ на крановое оборудованіе, въ особенности же пункта 1-го, всѣ затрудненія, связанныя съ дробленіемъ котельной, окончательно устранены. Въ то же время значительно сокращено передвиженіе тяжелыхъ частей.

Обыкновенно котельные листы, достигающіе часто длины въ 7 mtr. и болѣе, поступаютъ прямо съ вагона сейчасъ же частью на размѣточные столы, частью на сверлильныя машины. На размѣточныхъ столахъ листы укрѣпляются посредствомъ струбцинокъ. Послѣ этого наносится на листахъ расположеніе отверстій при помощи шаблоновъ, за исключеніемъ отверстій на отгибаемыхъ потомъ при штампованіи фланцевъ. Эти отверстія наносятся при предварительной сборкѣ по соотвѣтствующимъ дырамъ другого листа. Гдѣ только возможно, упомянутыя отверстія продавливаются потомъ на машинахъ съ горизонтальной осью пуансона, или согласно спецификаціямъ просверливаются на машинахъ съ горизонтальной осью сверла.

Центры отверстій при размѣткѣ накерниваются, послѣ чего они—либо просверливаются, либо продавливаются. При массовомъ заказѣ размѣтка совершается только одинъ разъ. При помощи полученнаго, такимъ образомъ, шаблона темплета производится накерниваніе другихъ листовъ. Этотъ шаблонъ тщательно устанавливается и прикрѣпляется къ размѣчаемому листу струбцинками, послѣ чего берется кернъ, имѣющій на своемъ рабочемъ концѣ небольшой конусъ; цилиндрическая часть этого керна входитъ плотно безъ зазора въ отверстіе шаблона. Такимъ образомъ отверстія, предназначаемыя для пробиванія, накерниваются и обчерчиваются весьма быстро. Что же касается до тѣхъ отверстій, которыя должны быть получены сверленіемъ, то они въ случаѣ массового заказа прямо высверливаются при помощи шаблона кондуктора. Этотъ методъ по своей тщательности, быстротѣ и надежности исполненія не оставляетъ желать чего-либо лучшаго.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда отверстія приходятся на мѣстахъ, лежащихъ на косыхъ поверхностяхъ, получающихся при штампованіи, то тамъ размѣтка производится также на размѣточномъ столѣ, но отверстія сверлятся непремѣнно послѣ флянцеванія (процесса отгибанія у котельныхъ листовъ всевозможныхъ кромокъ). При такихъ условіяхъ пробиваніе отверстій было бы довольно затруднительно, въ иныхъ случаяхъ даже совершенно невозможно, поэтому всѣ отверстія, лежащія на косыхъ поверхностяхъ, получаются исключительно сверленіемъ на сверлильныхъ станкахъ съ горизонтальной осью сверла.

Помѣщеніе, въ которомъ производится размѣтка дыръ, отдѣлено отъ другихъ деревянной перегородкой никто изъ постороннихъ не имѣетъ возможности проходить сквозь это помѣщеніе и мѣшать, такимъ образомъ, весьма отвѣтственному дѣлу по размѣткѣ листовъ. На стѣнахъ этого помѣщенія развѣшены въ небольшомъ числѣ синія копіи спеціальныхъ чертежей, сдѣланныхъ въ большомъ масштабѣ, обыкновенно въ $^1/_5$ н. в. Размѣточные столы освѣщаются многочисленными электрическими лампочками, устанавливающимися на произвольной высотѣ по штативу и снабженными синими абажурами.

Всѣ отверстія для продольныхъ и поперечныхъ швовъ, согласно Standart Specifications, послѣ размѣтки продавливаются на машинахъ [1]), завода Hilles and Jones Wilmington-Delaware. Надъ каждой машиной имѣется особый кранъ, который на нѣсколькихъ цѣпяхъ, идущихъ отъ его крюка, держитъ продавливаемые листы. Во время продавливанія листъ поддерживается 3—4 рабочими, имѣющими главной своей задачей способствовать аккуратному подведенію центровъ керновъ, намѣчающихъ отверстіе, подъ центръ пуансона, имѣющаго на своемъ рабочемъ концѣ, также какъ и кернъ, небольшой конусъ, въ видѣ острія, для правильной центровки. За точнымъ соблюденіемъ этого условія слѣдитъ еще одинъ рабочій и управляетъ машиною при помощи рукоятки. Поворотомъ послѣдней достигается немедленное, вслѣдъ за тѣмъ, продавливаніе, во время котораго рабочіе успѣваютъ подготовиться для дальнѣйшей подачи листа. Для предохраненія платья отъ поврежденія заусенцами на кромкѣ листа, рабочіе надѣваютъ въ видѣ фартука рогожу.

При всѣхъ американскихъ заказахъ дыры для заклепочныхъ швовъ непремѣнно пробиваются. Европейскія дороги предписываютъ обыкновенно сверленіе. Въ томъ и другомъ случаѣ отверстіямъ придается нѣсколько меньшій размѣръ. Лишь послѣ приладки скрѣпляемыхъ частей, т.-е въ періодъ предварительной сборки, діаметръ увеличивается пневматической переносной ручной разверткой до требуемаго размѣра, провѣряемаго по калибру.

Развертка отверстій, полученныхъ на дыропробивныхъ машинахъ до требуемаго размѣра, позволяетъ уничтожить бо́льшую или меньшую неправильность относительно положенія отверстій въ накладываемыхъ другъ на друга листахъ. Далѣе этой операціей удаляется тотъ слой, прилегающій къ внутренней поверхности отверстія, на которомъ появляются отъ пробиванія едва замѣтныя волосныя трещины. При такой обработкѣ разницей въ прочности сверленаго и пробитаго отверстія заводъ совершенно пренебрегаетъ, съ чѣмъ едва ли можно вполнѣ согласиться. Однако, выгоды отъ примѣненія пробиванія отверстій весьма значительны. Дѣло въ томъ, что переноска котельныхъ листовъ съ одной машины на другую въ развернутомъ видѣ много проще, а съ другой стороны и само оборудованіе по сравненію съ тѣмъ громоздкимъ

[1]) См. M. I. Oudet. Etude sur les locomotives américaines, стр. 92.

оборудованіемъ, которое вызвано примѣненіемъ европейскаго метода механической обработки котельныхъ листовъ, становится болѣе легкимъ, простымъ и дешевымъ. Наконецъ, ничтожная разница въ положеніи осей топочныхъ связей по сравненію съ нормальнымъ ихъ положеніемъ относительно стѣнокъ кожуха топки, получаемая благодаря примѣненію американскаго метода образованія отверстій, не имѣетъ существеннаго значенія.

Ручныя пневматическія машины пользуются сжатымъ воздухомъ при давленіи около 6, 5 atm. Воздухъ подводится гибкимъ, панцырнымъ трубопроводомъ, могущимъ выдерживать на себѣ внѣшнее давленіе даже весьма тяжелыхъ деталей, что значительно облегчаетъ обращеніе съ нимъ, въ виду того, что трубопроводъ не требуетъ спеціальнаго укрытія или подвѣшиванія [1]) и не вызываетъ, такимъ образомъ, лишнихъ заботъ. Рукава панцырнаго трубопровода соединяются съ вертикальными отростками желѣзнаго трубопровода, находящимися на стѣнѣ въ мастерской и идущими отъ главной магистрали, при помощи муфтъ, примѣняемыхъ также въ непрерывномъ тормазѣ Вестингауза. Всѣ компрессоры, для полученія сжатаго воздуха и представляющіе собой машины массоваго производства, сосредоточены въ одномъ центральномъ мѣстѣ, какъ это принято вездѣ въ Америкѣ, чѣмъ достигается болѣе выгодное снабженіе энергіей и охлаждающей водой. Въ данномъ случаѣ компрессоры расположены въ центральной станціи № 29, фиг. 3.

Для высверливанія заклепочныхъ отверстій и отверстій для топочныхъ связей имѣются весьма производительныя многосверлильныя машины, отдѣльныя сверла которыхъ могутъ передвигаться по продольной направляющей и, благодаря еще движенію шпинделя вдоль поперечины, могутъ получать всевозможныя положенія. Эти машины завода Wm. Sellers'a просверливаютъ до 5—7 листовъ одновременно, обыкновенно по шаблону, накладываемому сверху и скрѣпляемому съ лежащими внизу листами струбцинками. Къ этимъ машинамъ листы подаются 10-тоннымъ электрическимъ мостовымъ краномъ, подкрановые пути котораго покоятся на особыхъ консоляхъ, приклепанныхъ съ одной стороны къ желѣзнымъ колонамъ изъ двутавровыхъ балокъ и раздѣляющихъ, такимъ образомъ, всю мастерскую на два продолговатыхъ помѣщенія, а съ другой стороны приклепаны къ балкамъ, находящимся въ стальномъ остовѣ мастерской. Листы подъ сверлами машины укладываются на особый столъ, устроенный изъ нѣсколькихъ двутавровыхъ балокъ, отстоящихъ другъ отъ друга на разстояніи не болѣе 1, 5 mtr., и упирающихся на желѣзныя колонки. Свѣшивающіяся части листовъ поддерживаются еще домкратами, такъ что провисаніе цѣлаго комплекта листовъ по своей ничтожности не оказываетъ замѣтнаго вліянія на точность положенія отверстій.

Требующійся за этими машинами уходъ очень невеликъ. Всѣ сверла для нихъ (спиральныя) изготовляются самимъ заводомъ. Сверла для другихъ цѣлей, также всевозможные рѣзцы заводъ Baldwin'a пріобрѣтаетъ главнымъ образомъ съ завода Wm. Sellers'a. На послѣднемъ, между прочимъ, мною были осмотрѣны рѣзцы изъ закаленнаго чугуна, обходящіеся во много разъ дешевле по сравненію со стальными.

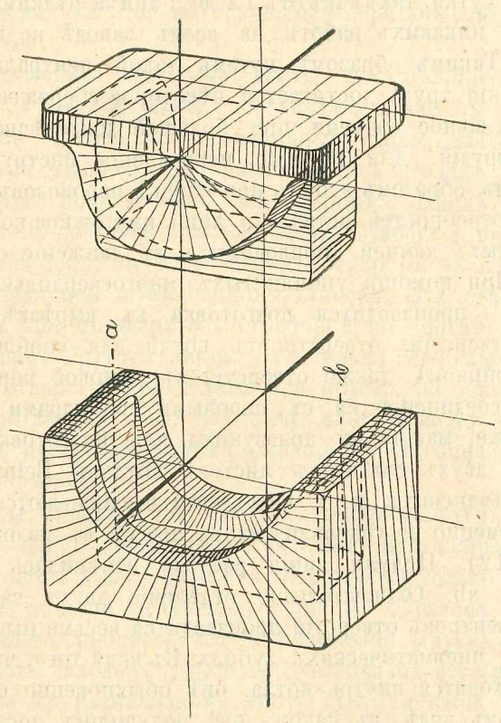
Всѣ сверла и рѣзцы оттачиваются на заводѣ Baldwin'a въ спеціальныхъ мастерскихъ особыми рабочими. Эти мастерскія выдаютъ на отданный имъ для исправленія инструментъ соотвѣтствующую карточку.

Построенные заводомъ Wm. Sellers'a универсальные точильные станки обезпечиваютъ разъ навсегда требуемый уголъ наклона рѣжущей грани, что, конечно, при ручномъ способѣ не можетъ быть выполнено достаточно точно. Кромѣ того рабочій при такомъ способѣ исправленія инструментовъ не тратитъ излишняго времени и станки, почти не останавливаясь, работаютъ непрерывно 23 часа въ сутки, такъ какъ отъ 12 до 1 дня за рѣдкими исключеніями никакихъ работъ на всемъ заводѣ не производится. Такимъ образомъ путемъ такой централизаціи и раздѣленія труда достигается нѣкоторое сбереженіе энергіи, а главное времени при большей долговѣчности самихъ орудій. Для ручного исправленія инструментовъ, главнымъ образомъ зубилъ при сборкѣ паровозовъ, и другихъ потребностей оставлено лишь ничтожное количество точильныхъ камней, приводимыхъ въ движеніе отъ привода. При помощи упомянутыхъ многосверлильныхъ машинъ [1]) производится подготовка къ вырѣзкѣ топочнаго отверстія, отверстія въ котлѣ для сообщенія съ сухопарникомъ, также отверстія въ дымовой коробкѣ въ мѣстѣ соединенія ея съ паровыми цилиндрами и проч. Тѣми же машинами пользуются для подготовки линіи раздѣла двухъ смычныхъ листовъ котловъ Belpaire'a для Пенсильванскихъ ж. д. Оба листа высаживаются потомъ одновременно на гидравлическомъ прессѣ въ изложницахъ (фиг. 12). Прямая линія раздѣла измѣнилась въ ломанную ab. Окончательное отдѣленіе двухъ частей по линіи центровъ отверстій производится весьма быстро при помощи пневматическихъ зубилъ. Въ виду того, что кромки приходятся внутрь котла, онѣ обыкновенно остаются въ такомъ видѣ, въ какомъ онѣ получились послѣ отдѣленія листовъ другъ отъ друга, т.-е. безъ дальнѣйшей прострожки. При полученіи указаннымъ способомъ всевозможныхъ отверстій въ паровозномъ котлѣ на многосверильныхъ машинахъ получается весьма много обрѣзковъ. Однако эти обрѣзки, принадлежащіе уже испытаннымъ и принятымъ образцамъ котельнаго желѣза, идутъ не въ ломъ, а используются весьма раціонально. Изъ нихъ изготовляются многочисленные уголки, приклепываемые потомъ къ плоскимъ стѣнкамъ внутри котловъ для ихъ укрѣпленія, т.-е. образуются опоры для скрѣпляющихъ тягъ. Подходящіе по размѣрамъ листы (обрѣзки) приклепываются также для приданія большей жесткости плоскимъ стѣнкамъ, напр. въ заднемъ лобовомъ листѣ кожуха топки выше ея неба, если, конечно, эти листы подходящи, что можно предвидѣть еще въ конструкторскомъ бюро. Къ этимъ листамъ и приклепываются потомъ названные уголки. Далѣе подобные же

[1]) P. Möller. Z. d. V. d. I. 1904 г. Стр. 185.

[1]) M. I. Oudet. Etude sur les locomotives américaines. Стр. 94.

обрѣзки, въ видѣ цѣлыхъ кусковъ, используются для приданія большей жесткости нижней части дымовой коробки, въ мѣстѣ скрѣпленія ея съ паровыми цилиндрами и т. д. Такимъ образомъ, съ наличнымъ матеріаломъ обходятся весьма экономично. То же слѣдуетъ сказать и о сохраненіи работы. Напримѣръ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ оставленіе кромокъ въ томъ видѣ, въ какомъ онѣ получаются, благодаря участію въ обработкѣ разсмотрѣнныхъ многосверлильныхъ машинъ, не представляетъ какихъ-либо препятствій; если напр. нѣтъ надобности расчеканить эти кромки, тамъ онѣ остаются необрѣзанными. Въ такомъ видѣ ихъ оставляютъ въ названныхъ уголкахъ для скрѣвляющихъ тягъ, въ отверстіи сухопарника и листѣ, скрѣвляющемъ этотъ вырѣзъ, въ отверстіи дымовой коробки въ мѣстѣ скрѣпленія ея съ цилиндрами и т. д.



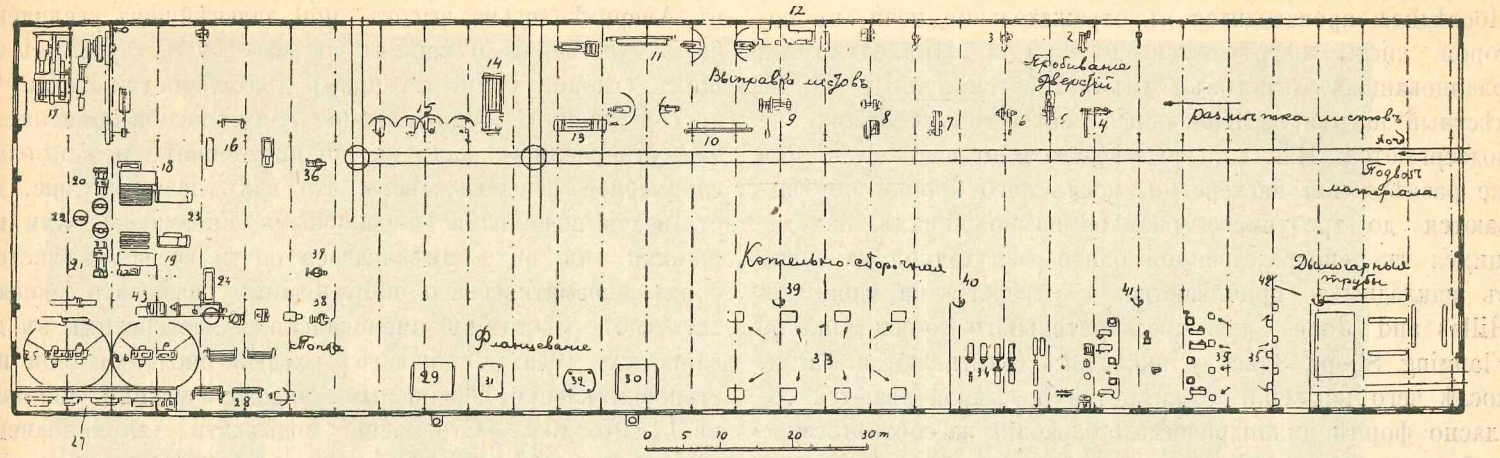
Фиг. 12.

При производствѣ различныхъ работъ обращается большое вниманіе, какъ вообще и въ другихъ современныхъ мастерскихъ Америки, на строгое соблюденіе порядка присхожденія обрабатываемыхъ предметовъ. Значительное отличіе въ этомъ отношеніи замѣчается на заводѣ Schenectady L. W., принадлежащемъ American Locomotive Company и заводѣ Baldwin'a. Однако, это различіе чисто внѣшняго характера, въ виду иного расположенія машинъ-орудій, вызваннаго мѣстными условіями и типовъ самихъ мастерскихъ. Опредѣленно установленнымъ порядкомъ слѣдованія матеріала достигается значительная экономія во времени, раціональное использованіе существующаго оборудованія, возможность быстро оріентироваться. Строгое соблюденіе этого порядка обезпечиваетъ детальную освѣдомленность рабочихъ о томъ, что придется дѣлать въ слѣдующій часъ или даже минуту, совершенно независимо отъ общихъ указаній о количествѣ работы на данную недѣлю. Эти данныя полезны для рабочихъ лишь въ томъ смыслѣ, что рисуютъ передъ нимъ ту или иную перспективу работы, которую онъ вообще принимаетъ къ свѣдѣнію.

Такимъ образомъ, послѣ пробивки отверстій, листы отправляются прежде всего на кромко-обрѣзочный станокъ съ откиднымъ суппортомъ, завода Hilles & Jones C° Willmington, Delaware U. S. A. Уклонъ, придаваемый кромкамъ листовъ, дѣлается обыкновенно въ 0,125. Несмотря на то, что кромко-обрѣзочный станокъ занимаетъ гораздо болѣе мѣста, чѣмъ, напримѣръ, ножницы съ двумя коническими дисками, оси которыхъ наклонены въ 25° къ горизонту, ему отдается тѣмъ не менѣе предпочтеніе. Эти ножницы завода Lennox Machine C°., Marshalltown, Іома примѣняются въ нѣкоторыхъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ Америки. На отрѣзаемыхъ этими ножницами кромкахъ замѣчается постоянно присутствіе мелкихъ трещинъ.

Кромки листовъ, просверливаемыхъ по шаблону, обстрагиваются заранѣе, что даетъ возможность весьма удобно расположить шаблонъ на просверливаемыхъ листахъ. Кромко-обрѣзочный станокъ и многосверлильныя машины расположены у противоположныхъ другъ другу стѣнъ мастерской. Продольныя оси этихъ станковъ расположены параллельно большему измѣренію мастерской. Послѣ обрѣзки кромокъ листы, снабженные отверстіями и предназначенные для цилиндрической части котла отправляются на загибныя машины, завода Hilles & Jones C°. Willmington, Delaware U. S. A. и расположенныя своею продольною осью параллельно кромко-обрѣзному станку. Загибныя машины приводимыя въ довиженіе отдѣльными электромоторами, управляемыми однимъ изъ учениковъ завода, состоятъ изъ трехъ валовъ, изъ которыхъ два нижніе имѣютъ неподвижныя оси, а верхній валъ переставляется винтами въ зависимости отъ толщины листовъ и радіуса барабана. На одной изъ двухъ подобныхъ загибныхъ машинъ производится предварительное загибаніе кромокъ листовъ, на слѣдующей затѣмъ окончательное приданіе листамъ цилиндрической формы барабана. Во время изгибанія котельнаго листа рабочій все время слѣдитъ за надлежащею кривизною, прикладывая по временамъ шаблонъ, изготовленный изъ листового желѣза.

На заводѣ Schenectady Locomotive Works подобная машина поставлена своею продольною осью параллельно меньшему измѣренію зала, въ виду бо́льшаго свободнаго мѣста, и меньшей интенсивности использованія мастерской. Послѣдняя занимаетъ прекрасное помѣщеніе, фиг. 13, съ удобными подкрановыми путями, огромными окнами съ обильнымъ свѣтомъ. Эта мастерская составляетъ лишь часть всей котельной, рздѣленной двумя рядами колоннъ на три помѣщенія. Въ названной части имѣются три 10-тонныхъ электрическихъ мостовыхъ крана завода Niles-Bement-Pond C°, пролетомъ въ 14,33 mtr. Въ центральной части котельной имѣется два электрическихъ мостовыхъ крана по 35 тоннъ, того же завода. Кромѣ того мастерская оборудована многочисленными кранами литейнаго типа, расположенными вдоль стѣнъ и двухъ рядовъ колоннъ.



Фиг. 14.

Планъ котельной мастерской завода Schenectady Lokomotive Works, N.-J. U. S. A.

1—5. Дыропробивные станки.
6—9. Ножницы.
10—11. Кромкообрѣзочный станокъ.
12. Контора.
13—14. Загибныя машины (см. фиг. 13).
15. Радіально-сверлильные станки.
16. Малыя клепальныя вышки.
17. Динамо.
18—19. Вентиляторы.
20—21. Насосы.
22. Аккумуляторы.
23—24. Клепальныя вышки.
25—26. Фрезерные станки.
27. Многосверлильные станки для топочныхъ рамъ. } См. фиг. 15.
28. Многосверлильныя машины.
29—30. Отрансанельныя печи.
31—32. Гидравлическіе прессы.
33. Горны. 8 печей.
34. Изготовленіе топочныхъ связей.
35. Горны. 11 печей.
36—38. Дыропробивные станки.
39—42. Писсуары.
43. Горизонтальный строгальный станокъ.

На рабочемъ плечѣ этихъ крановъ ходитъ кошка либо для ручного подъемнаго механизма, виднаго на фиг. 15, или же большею частью для вертикальнаго пневматическаго цилиндра для подъема небольшихъ тяжестей въ видѣ различныхъ деталей и поддержки инструментовъ при производствѣ работъ. При давленіи въ 5,6 atm. на □ ст. подъемная сила этихъ пневматическихъ цилиндровъ можетъ измѣняться въ предѣлахъ отъ 0,22 до 14,8 tn. Для поднятія бо́льшихъ тяжестей на заводѣ S. L. W. прибѣгаютъ къ комбинаціи двухъ такихъ цилиндровъ (pneumatic hoists), нормальный ходъ которыхъ обыкновенно 1,22 mt. и эксплоатируются при скорости поршня отъ 3 до 11 mt/min. Нижняя сторона поршня, производящаго поднятіе груза, находится постоянно подъ полнымъ давленіемъ. Давленіе въ верхней полости регулируется при помощи особаго клапана. Эта система пневматическихъ подъемниковъ принадлежитъ въ настоящее время къ наиболѣе распространенной въ американской практикѣ. Однако несмотря на это въ котельномъ цехѣ завода Baldwin'a ихъ почти совершенно нѣтъ. Оборудованіе мостовыми электрическими кранами является здѣсь почти исключительнымъ.

Котельная завода Schenectady Locomotive Works отличается отъ котельной завода Baldwin'a главнымъ образомъ своей централизованностью; она построена въ спеціальномъ для котельныхъ работъ зданіи, занимающимъ площадь въ 10.500 □ mtr. Всѣ работы по изготовленію котловъ производятся на машинахъ, расположенныхъ въ круговомъ порядкѣ и всѣ части котла проходятъ всю мастерскую только одинъ разъ и въ одномъ и томъ же направленіи. Оборудованіе и расположеніе машинъ видно въ планѣ на фиг. 14, а видъ части котельной мастерской, занятой обработкой топочныхъ рамъ, представленъ на фиг. 15. Пребываніе въ этой котельной, въ виду имѣющагося въ ней простора, обилія свѣта, прекраснаго оборудованія, весьма пріятно, несмотря на неизбѣжный шумъ отъ пневматическихъ машинъ, сосредоточенныхъ тутъ же въ средней части котельной. На заводѣ Baldwin'a послѣднее обстоятельство, какъ будто, принято во вниманіе, такъ какъ котельныя работы, производимыя ручными пневматическими машинами и, слѣдовательно, сопутствуемыя страшнымъ шумомъ, производятся, главнымъ образомъ, во второмъ этажѣ мастерскихъ №№ 13 и 18. Тѣмъ не менѣе, этотъ шумъ вызываетъ ужасъ у проходящихъ по улицѣ около котельной мастерской.

Что касается до метода работъ на заводѣ S. L. W., то, согласно сказанному мною на стр. 278 Б. П. О. № 4, я не нашелъ какой-нибудь замѣтной разницы въ производствѣ работъ по сравненію съ заводомъ Baldwin'a.

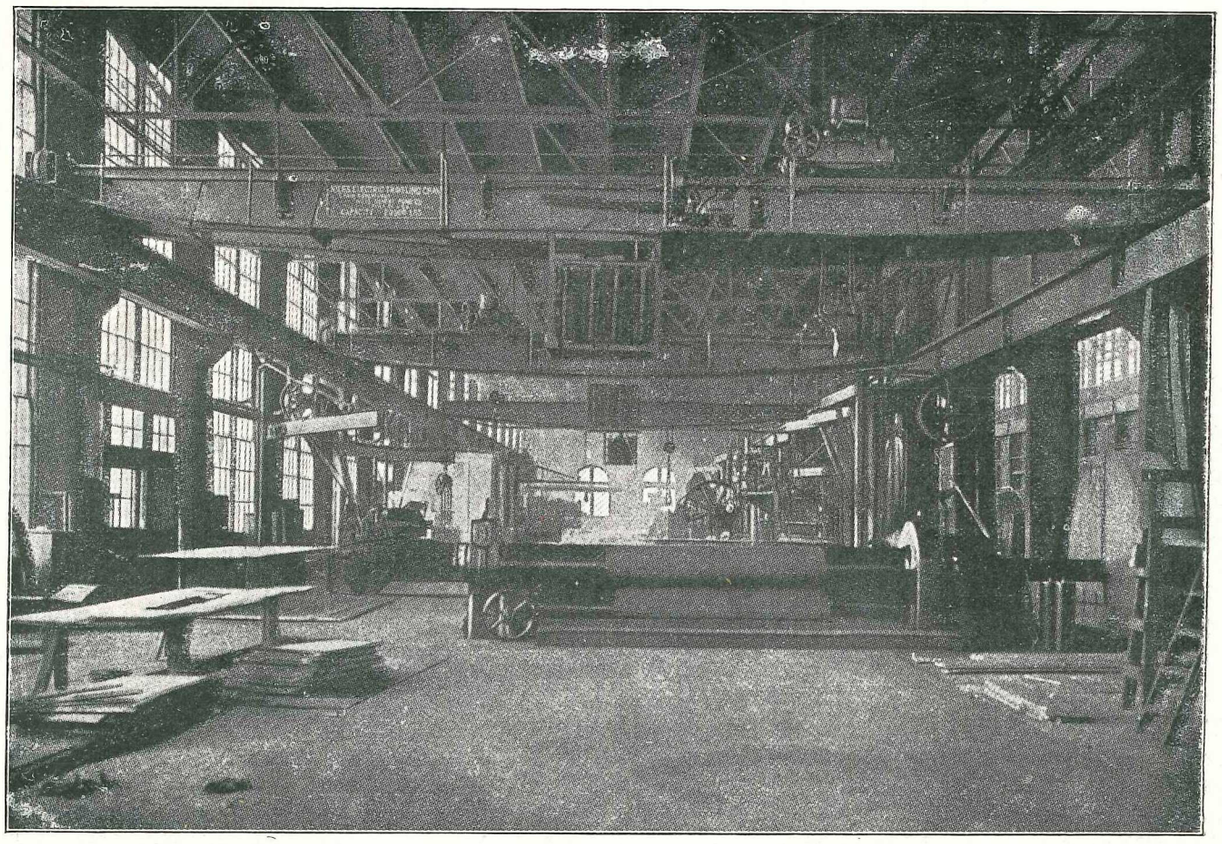
Возвращаясь къ дальнѣйшему процессу сборки паровознаго котла на заводѣ Baldwin'a, замѣтимъ, что послѣ окончательнаго приданія котельнымъ листамъ требуемой формы, полученные барабаны, предварительно сболченные еще на загибной машинѣ для производства окончательной операціи загибанія, отправляются по Hamilton Street простымъ перекатываніемъ 3 — 4 чернорабочими, въ одноэтажную мастерскую главнымъ образомъ по фланцеванію, а также — отгибанію и электрической сваркѣ котельныхъ листовъ (Flanging Shop) № 16. Въ этомъ одноэтажномъ зданіи производится приладка накладокъ къ барабанамъ котла и отжигъ подвергавшихся фланцеванію листовъ.

Послѣднее производится въ отражательной печи, въ которой листы нагрѣваются до красна. При отжиганіи фланцованныхъ листовъ, имъ придается полный, но не мѣстный нагрѣвъ. Шинельные листы топокъ отжигу не подвергаются. Накладки размѣчаются по шаблону въ той же размѣточной мастерской, послѣ чего кромки обрѣзываются до требуемаго размѣра на ножницахъ, находящихся въ непосредственной близи размѣточной, наконецъ въ накладныхъ пробиваются 4 отверстія на машинахъ Hilles and Jones для предварительнаго сболчиванія во Flanging Shop. Здѣсь у накладокъ оттягиваются фаски, послѣ чего накладки отжигаются и выколачиваются согласно формѣ цилиндрическаго барабана на соотвѣтствующей чугунной формѣ, представляющей собою часть правильной доски. Уже послѣ окончательной выправки накладокъ, послѣднія туго привертываются къ барабану котла необработанными болтами и на накладныхъ обчерчиваются заклепочныя отверстія барабана, равно, какъ наносится ихъ центръ плотно входящимъ керномъ. Затѣмъ, накладки отсылаются на дыропробивныя машины, а въ случаѣ европейскаго заказа – на сверлильныя. Послѣ образованія отверстій, накладки свертываются съ цилиндрической частью барабана, у которой уже оттянуты, гдѣ нужно, необходимыя фаски и выправлены кромки продольныхъ швовъ.

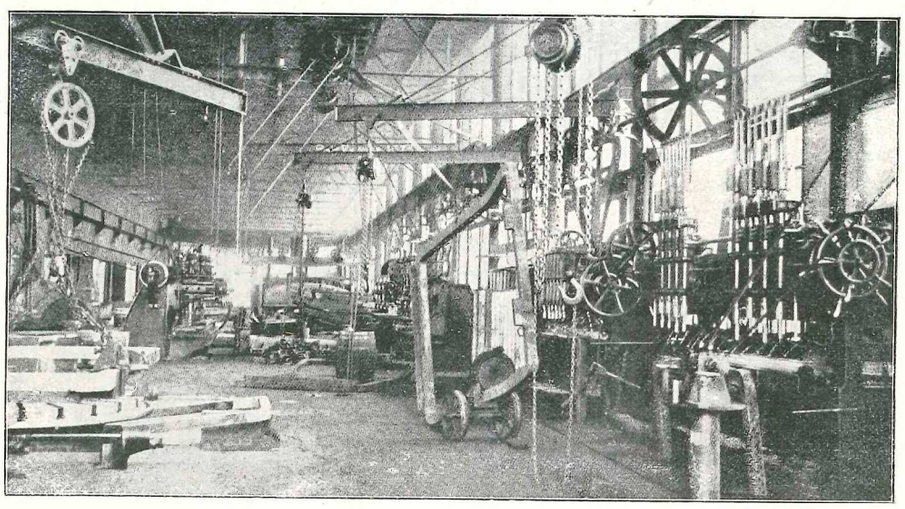
Всѣ отдѣльныя звенья цилиндрической части котла, послѣ приладки къ нимъ накладокъ съ оттянутыми фасками, отправляются, предварительно свернутыя съ накладками, перекатываніемъ 3 — 4 чернорабочими въ котельную мастерскую № 20. Это перемѣщеніе совершается довольно легко, такъ какъ улицы содержатся весьма опрятно, зимою же почти совершенно нѣтъ снѣгу. Въ первомъ этажѣ котельной мастерской производится склепка продольныхъ швовъ, а также и поперечныхъ на гидравлическихъ машинахъ типа Tweddell, весьма распространенныхъ у насъ въ Россіи. Нерѣдко часть барабановъ склепывается въ ручную во второмъ этажѣ котельной мастерской № 13 при помощи пневматическихъ машинъ завода Philadelphia Pneumatic Tool C°, Philadelphia, Pa. Во время этой клепки заклепки заводятся изнутри барабана и удерживаются въ отверстіи при помощи головки, сидящей на особомъ желѣзномъ стержнѣ, упирающемся съ нѣкоторымъ нажатіемъ, благодаря винтовому механизму въ діаметрально противолежащую стѣнку. Клепка совершается снаружи барабана при помощи пневматическихъ молотовъ, имѣющихъ особый регулирующій поршенекъ и производящихъ бо́льшую силу удара по сравненію съ молотами съ саморегулирующимся поршнемъ, ходъ которыхъ короче предыдущихъ. Послѣдніе производятъ отъ 1500 до 2000 ударовъ въ минуту. Вслѣдствіе того, что барабанъ совершенно открытъ съ обѣихъ сторонъ, во время работы господствуетъ страшный шумъ. Работа идетъ однако весьма быстро. Существованіе этого способа клепки на заводѣ Baldwin'a объясняется отчасти недостаткомъ большихъ гидравлическихъ клепальныхъ машинъ, достигнувшихъ своего предѣльнаго числа, обусловливаемаго коммерческими соображеніями, т.-е. невыгодностью амортизаціи, процентъ которой, кстати сказать, въ Америкѣ весьма высокъ, при дальнѣйшемъ увеличеніи числа однородныхъ машинъ въ виду существующихъ общихъ условій, сопутствующихъ дѣятельности завода. Съ другой стороны, существованіе этого способа объясняется еще стремленіемъ какъ можно интенсивнѣе использовать занимаемое заводомъ мѣсто, что какъ нельзя лучше, достигается подобными переносными пневматическими машинами, въ виду имѣющагося почти во всѣхъ мастерскихъ пневматическаго оборудованія, начавшаго завоевывать себѣ мѣсто въ американскихъ мастерскихъ въ девяностыхъ годахъ прошлаго столѣтія послѣ удачной постановки клепки переносными пневматическими молотами въ 1890 году. Стремленіе подыскать для исполненія каждой работы наиболѣе подходящій въ зависимости отъ многочисленныхъ практическихъ условій видъ энергіи привело къ тому, что на заводы Baldwin'a такъ же, какъ и на многихъ другихъ американскихъ заводахъ, используется одновременно и электрическая энергія, энергія сжатаго воздуха и энергія воды, находящейся подъ давленіемъ. Въ той же мастерской производится склепка цилиндрическихъ резервуаровъ, т.-е. аккумуляторовъ энергіи сжатаго воздуха для автоматически дѣйствующихъ тормазовъ Вестингауза. Эти резервуары, помѣщаются обыкновенно съ правой и лѣвой стороны паровоза, опдъ троттуаромъ для паровозной прислуги, располагаемаго вдоль котла и, слѣдовательно, резервуары выходятъ иногда весьма длинными. Продольный шовъ этихъ резервуаровъ склепывается на горизонтальныхъ гидравлическихъ клепальныхъ машинахъ. Днища дѣлаются выпуклыми во внутрь резервуаровъ, такъ что возможна удобная клепка гидравлическими машинами или электрическая сварка. Эти днища, а также и крышки сухопарниковъ изготовляются иногда изъ весьма ковкаго шведскаго желѣза, содержащаго до 99,8% чистаго желѣза. Въ большинствѣ случаевъ крышки сухопарниковъ штампуются изъ листовъ стали толщиною до 38,1 m/m. Въ крышкѣ высверливается затѣмъ круглое отверстіе для лаза, прилегающаго къ обточенной части поверхности крышки. Фланецъ ея обтачивается до требуемаго размѣра внутренняго діаметра сухопарника. Отверстія на фланцѣ обчерчиваются по отверстіямъ сухопарника, которыя получились пробиваніемъ до сгибанія листа сухопарника.

Отверстія въ крышкѣ просверливаются на машинѣ съ горизонтальной осью сверла. То же самое производится и съ сѣдломъ сухопарника, послѣ того, какъ расточена поверхность соприкосновенія его съ цилиндрической частью котла. Эти сѣдла изготовляется также изъ толстыхъ листовъ стали толщиною до 31,8 m/m. О способѣ высадки подобныхъ деталей, какъ крышка сухопарника и его сѣдло, трубчатыхъ рѣшетокъ и пр., см. статью ад.-профессора П. С. Селезнева. Паровозостроительный заводъ Балдвина [1]). Сухопарники раздѣльными съ толстыми заварными фланцами никогда не дѣлаются. При сборкѣ котла головка регулятора вносится черезъ круглое отверстіе крышки сухопарника. Послѣдняя вмѣстѣ съ сѣдломъ приклепывается гидравлическими машинами къ ци-

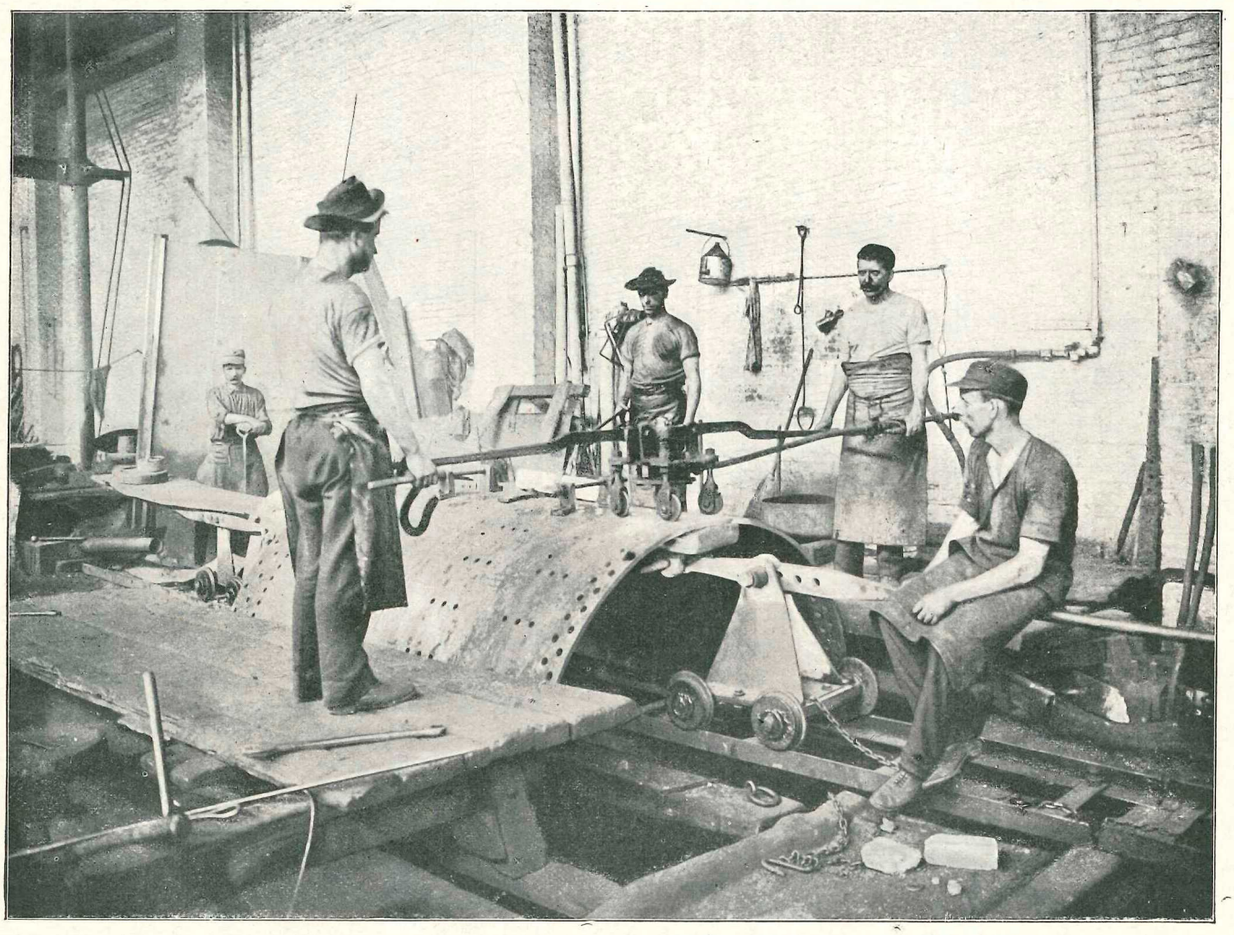
[1]) Журналъ Министерства Путей Сообщенія. Книга 3, 1905 г.



Фиг. 13.



Фиг. 15.



Фиг. 16.

линдрической части сухопарника, послѣ того, какъ отверстія пройдены разверткой. Лишь послѣ этого сухопарникъ, окончательно собранный и склепанный, приклепывается къ котлу при помощи ручныхъ пневматическихъ клепальныхъ машинъ. Отъ этого порядка бываютъ и отступленія—нерѣдко сѣдло приклепывается еще во время клепки цилиндрической части котла. Что касается до продольнаго шва сухопарника, то послѣдній всегда дѣлается заварнымъ. Для этой цѣли въ настоящее время пользуются главнымъ образомъ электрической сваркой, долженствующей, быть можетъ, въ ближайшемъ будущемъ окончательно вытѣснить не только клепку продольныхъ швовъ, а, быть можетъ, и вообще клепку котловъ. Во всякомъ случаѣ этою еще юною отраслью техники достигнуто уже въ настоящее время весьма многое и въ дальнѣйшемъ съ примѣненіемъ ея въ паровозостроеніи будетъ достигнуто значительное сбереженіе въ матеріалѣ, сокращеніе эксплоатаціонныхъ расходовъ въ виду не нарушающейся періодически герметичности котловъ, будетъ ослаблено въ значительной мѣрѣ вліяніе разъѣдающаго дѣйствія на стѣнки и, наконецъ, получится бо́льшая свобода при конструированіи котловъ, въ виду болѣе однообразнаго вида ихъ стѣнокъ. Къ особенностямъ производства паровозныхъ котловъ на заводѣ Baldwin'a въ теченіе послѣдняго десятилѣтія относилась именно сварка продольныхъ швовъ цилиндрической части котла. На фиг. 16 дано расположеніе барабана, приборовъ и рабочихъ въ случаѣ обыкновенной сварки. При электрической сваркѣ имѣется аналогичное расположеніе общихъ частей. Барабанъ положенъ такимъ образомъ, что шовъ его, исполненный въ нахлестку, направленъ вверхъ. Сквозь барабанъ проходятъ два рельса, на которыхъ въ задней сторонѣ барабана стоитъ подвижная коксовая печь, соединенная посредствомъ резиноваго рукава съ трубопроводомъ отъ воздуховки. Во время нагрѣванія шва на послѣдній кладется толстая шамотная плита, поддерживаемая рабочимъ при помощи щипцовъ. Послѣ того, какъ нагрѣвъ признанъ достаточнымъ, печь отодвигается рабочимъ, стоящимъ у задней стороны барабана назадъ, а рабочій, стоящій спереди барабана вводитъ въ это время въ барабанъ наковальню, прижимая ее къ барабану какъ показано на фиг. 16. Въ дальнѣйшемъ сварка производится или ручными молотами или же, какъ на фиг., при помощи пневматическихъ молотовъ.

Нѣсколько барабановъ, полученныхъ тѣмъ или инымъ способомъ, свертываются затѣмъ вмѣстѣ въ нѣсколькихъ мѣстахъ необработанными болтами, а именно дымовая коробка, второй и третій барабаны. Дымовая коробка состоитъ обыкновенно изъ двухъ барабановъ, склепываемыхъ другъ съ другомъ въ стыкъ при посредствѣ внутренней накладки въ видѣ неполнаго кольца. Такимъ образомъ получается красивый внѣшній видъ дымовой коробки, выполняемый очень часто по названному „extend-type“, въ которомъ нарощеніе дымовой коробки сдѣлано при помощи короткаго цилиндрическаго звена. Бо́льшій объемъ дымовой коробки способствуетъ меньшимъ колебаніямъ разрѣженія, позволяетъ съ удобствомъ расположить внутри ея искроловители, дѣлаемые въ видѣ наклонныхъ рѣшетокъ съ цѣлью увеличить поверхность его. Для извлеченія накопляющагося мусора устраивается внизу передъ цилиндрами особый люкъ, иногда со спеціальнымъ приспособленіемъ для продувки паромъ. Въ цѣляхъ гашенія искръ, осмотра дымовой коробки и возможности ослаблять въ случаѣ надобности разрѣженіе въ дымовой коробкѣ устраивается съ каждой стороны паровоза по особому люку, открывающемуся весьма просто и подвѣшенному во избѣжаніе утраты на короткой цѣпи. Въ виду этихъ приспособленій откидная дверца дымовой коробки паровоза дѣлается значительно меньшаго діаметра, по сравненію съ діаметромъ дымовой коробки, что обезпечиваетъ бо́льшую плотность по всему стыку. Дополнительный круговой вырѣзъ изъ листового желѣза съ внѣшнимъ діаметромъ, равнымъ діаметру дымовой коробки, привертывается на шпилькахъ къ толстому желѣзному кольцу, приклепанному вплотную съ обрѣзомъ дымовой коробки при посредствѣ заклепокъ съ потайными или обыкновеннымъ головками.

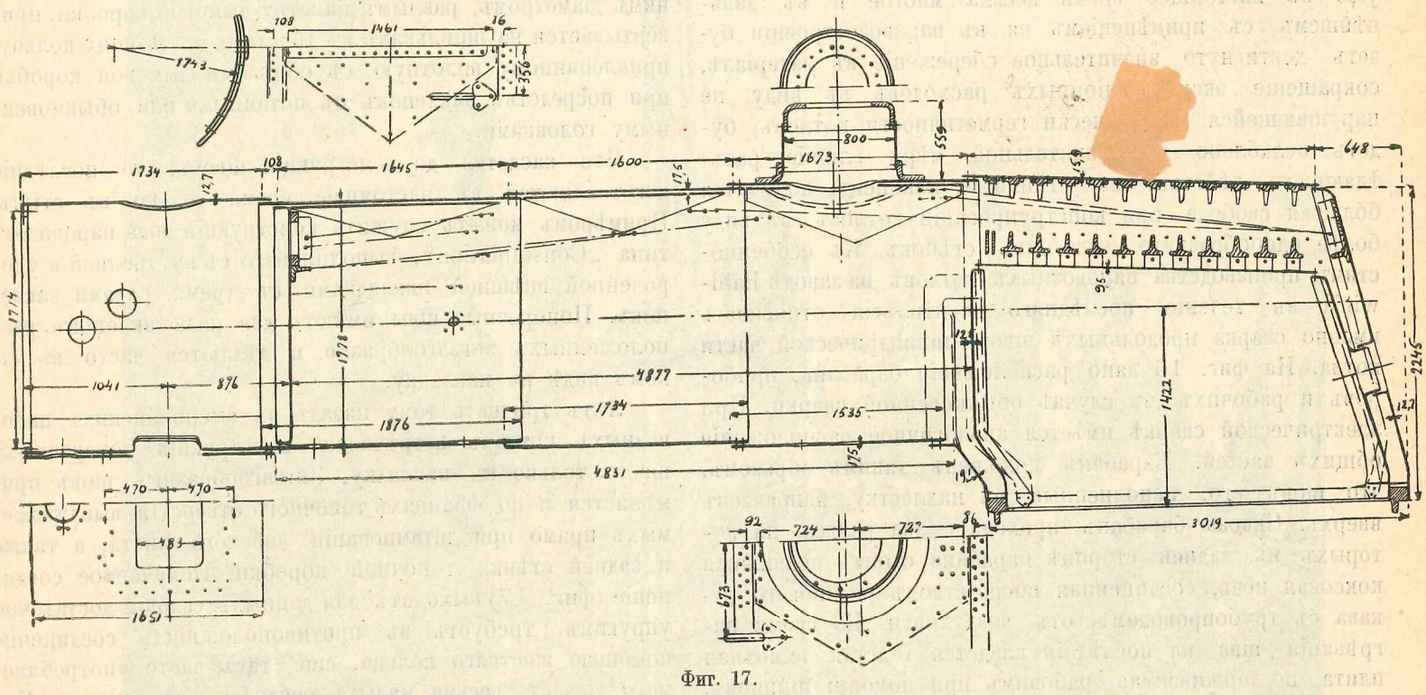
Что касается до конструкціи швовъ, то послѣдніе изготовляются въ настоящее время только въ стыкъ. Примѣромъ можетъ служить конструкція шва паровозовъ типа „Consolidation“, выполняемаго съ внутренней и укороченной внѣшней накладками съ тремя рядами заклепокъ. Попоперечные швы имѣютъ два ряда заклепокъ, расположенныхъ зигзагообразно, и дѣлаются часто въ такомъ видѣ въ накладку.

Лѣтъ тридцать тому назадъ въ американскихъ паровозныхъ котлахъ встрѣчалась конструкція поперечныхъ швовъ только въ накладку. Зигзагообразный шовъ примѣняется и во фланцахъ топочного отверстія, высаживаемыхъ прямо при штампованіи лобового листа, а также и задней стѣнки топочной коробки. Получаемое соединеніе (фиг. 17) выходитъ для данныхъ условій достаточно упругимъ, требуетъ въ противоположность соединенію помощью жесткаго кольца, еще такъ часто употребляемаго у насъ, весьма малыхъ расходовъ на ремонтъ. Поэтому эта конструкція уже давно пользуется широкимъ распространеніемъ въ Америкѣ [1]), соединеніе при помощи колецъ на заводѣ Baldwin'a при мнѣ ни разу не употреблялось. Діаметръ отдѣльныхъ барабановъ дѣлается обыкновенно уменьшающимся по направленію къ передней части. Ихъ соединеніе выходитъ, слѣдовательно, телескопическимъ, давая назадъ уклонъ къ продувному крану.

Желая получить переднюю трубчатую рѣшетку болѣе упругой и слѣдоват., подвергающейся менѣе разъѣдающему дѣйствію примѣсей питательной воды, ей придаютъ возможно большій діаметръ, склепывая отдѣльные барабаны другъ съ другомъ въ стыкѣ при помощи одной внѣшней накладки и зигзагообразныхъ швовъ. Однако при этой конструкціи считаются съ нѣкоторыми неудобствами при промывкѣ котла, такъ какъ тутъ не получается естественнаго стока къ продувному крану. Особеннаго вниманія заслуживаетъ система продольныхъ швовъ, предложенная S. M. Vauclain'омъ, дающая возможность понизить

[1]) Alois von Feyrer. Der Lokomotivbau in der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Стр. 23.

толщину стѣнокъ котла и обезпечивающая болѣе продолжительную плотность швовъ, нарушающуюся вслѣдствіе тряски котла и температурнаго воздѣйствія на стѣнки. Послѣднее обстоятельство ослаблено данной конструкціей въ виду того, что матеріалъ стѣнокъ котла въ поперечномъ сѣченіи распредѣляется болѣе равномѣрно, чѣмъ при другихъ конструкціяхъ продольныхъ швовъ. Кромѣ того болѣе равномѣрная упругость всего котла весьма важна въ виду того, что въ нѣкоторыхъ типахъ онъ часто скрѣпляется солидными коваными тягами въ нѣсколькихъ мѣстахъ съ рамой паровоза. Въ швахъ по системѣ S. M. Vauclain'a внутренняя накладка изготовляется въ видѣ ромба и приклепывается пятернымъ швомъ, фиг. 17. Верхняя накладка, служащая главнымъ образомъ для центральной



Фиг. 17.

передачи нагрузки, исполняется въ видѣ узенькой полоски. Прочность такого шва составляетъ отъ 96% до 98% прочности цѣльнаго листа. Помимо всего этого барабаны свариваются съ обоихъ концовъ на длинѣ въ 200—300 m/m. при помощи электричества или коксовой печи. Барабаны, на которыхъ помѣщается сухопарникъ, свариваются обыкновенно по всей длинѣ. Для укрѣпленія вырѣзовъ въ цилиндрической части котла, вмѣсто приклепываемыхъ толстыхъ колецъ или неуклюжей тяги, расположенной перпендикулярно къ продольной оси котла, S. M. Vauclain'омъ была предложена болѣе упругая и менѣе ослабляющая своими заклепками стѣнки котла шестиугольная накладка, изображенная на фиг. 17. Частичная сварка продольныхъ швовъ въ связи съ заклепочными соединеніями принята и на заводѣ Schenectady Locomotive Works. Однако, полная сварка всего продольнаго шва практикуется пока только на заводѣ Baldwin'a. Въ дальнѣйшемъ вся цилиндрическая часть котла, за исключеніемъ барабана, примыкающаго къ внѣшнему кожуху топки, склепывается одновременно на гидравлическихъ машинахъ типа Twedell. При установкѣ этихъ машинъ обращено должное вниманіе на сохраненіе времени при производствѣ клепочныхъ работъ. Такъ, напр., реостатъ и рубильникъ находятся въ непосредственной близи рабочаго, ведущаго клепку, нагрѣвательная печь для заклепокъ помѣщается тутъ же около машины.

Листы внѣшней и внутренней топки, послѣ того, какъ ихъ кромки обрѣзаны, отверстія просверлены, отправляются также во Flanging Shop. Здѣсь шинельнымъ листамъ топки придается въ ручную на прямыхъ формахъ надлежащій видъ, согласно имѣющимся чугуннымъ шаблонамъ, гдѣ нужно оттягиваются фаски. Затѣмъ листы вывѣряются, выколачиваются, и правильность размѣровъ провѣряется при помощи шаблоновъ изъ листового же-

лѣза, прикладываемыхъ непосредственно къ соотвѣтствующей части перегиба топки. Тутъ же имѣется малый гидравлическій прессъ завода The Morgan Engineering C°, Alliance Ohio, U. S. A., для штампованія крышекъ сухопарниковъ, для высадки сѣделъ сухопарниковъ и проч. болѣе или менѣе мелкихъ деталей. Для бо́льшихъ предметовъ имѣется гидравлическій прессъ завода Filding S. Platt Gloucester Engl., системы Twedell'a. Оба пресса работаютъ при давленіи въ 106 atm. Одинъ изъ такихъ большихъ прессовъ находится въ отдѣльномъ помѣщеніи 1-го этажа № 10. На немъ высаживаются смычные листы котловъ Belpaire'a, какъ указано на фиг. 12, далѣе на немъ же штампуются ухватные листы, лобовые листы топокъ, передняя и задняя трубчатыя рѣшетки, дверцы топочныхъ коробокъ и проч. Этотъ прессъ, питающійся энергіей двухъ аккумуляторовъ, можетъ оказывать полное давленіе свыше 365 tn. Его нижняя платформа сдѣлана подвижной. При штампованіи послѣдняя поднимается вверхъ и прижимаетъ разогрѣтый до-красна листъ, лежащій на изложницѣ, укрѣпленной на нижней

платформѣ, къ дополнительной части изложницы, привернутой къ верхней платформѣ. Нагрѣвательная печь, обслуживающая этотъ прессъ, находится въ непосредственной близи его. Подвергающіеся штампованію листы закладываются въ печь съ одной ея стороны, но такъ, чтобы испускаемая при этомъ сильная жара печи не мѣшала рабочимъ. Передъ штампованіемъ листъ извлекается изъ печи чрезъ другую дверцу, находящуюся противъ самаго пресса и повернутую такимъ образомъ на прямой уголъ относительно первой дверцы. Для удобной подачи къ прессу разогрѣтыхъ листовъ, достигающихъ иногда весьма значительнаго вѣса, передъ печью устроенъ снабженный роликами столъ, съ котораго листъ очень удобно перекатывается по роликамъ прямо на изложницу. Печь отапливается нефтью, которая распыливается сильною струею воздуха. Такимъ образомъ пламя получается весьма длиннымъ, дающимъ листу равномѣрный нагрѣвъ. Длина пламени и интенсивность его регулируются очень легко и удобно. Дутье, равно какъ и отводка продуктовъ горѣнія, производится извѣстными вентиляторами завода Sturtevant. Изготовленію перечисленныхъ деталей помощью штамповки въ изложницахъ (dies) отдается предпочтеніе въ большинствѣ случаевъ. Этимъ способомъ достигается болѣе дешевый, быстрый однообразный и весьма правильный продуктъ. Для лучшаго пользованія этимъ методомъ прибѣгаютъ къ комбинированнымъ изложницамъ, получающимъ въ такомъ случаѣ болѣе простую и удобную для приладки къ прессу форму. Примѣръ такой комбинированной изложницы приведенъ на фиг. 12. Подобныя изложницы, равно какъ и нѣкоторыя другія, изготовляются самимъ заводомъ. Механическая ихъ обработка на станкахъ, пригонка и сборка производится въ хорошо оборудованной ремонтной мастерской, находящейся въ 1-мъ этажѣ № 15, гдѣ всѣ рабочіе пользуются только почасной платой. Въ этой мастерской мнѣ пришлось наблюдать обработку изложницы фиг. 12, нижнюю часть которой пришлось углублять между прочимъ такимъ образомъ: сначала въ днѣ изложницы были фрезованы на извѣстную глубину многочисленныя отверстія діаметромъ въ одинъ дюймъ, затѣмъ оставшійся матеріалъ удалялся ручными пневматическими зубилами завода Philadelphia Pneumatic Tool C°, Philadelphia, Pa, имѣющими саморегулирующійся поршень съ короткимъ ходомъ и производящимъ отъ 10,000 до 15,000 ударовъ въ минуту. Вся внутренность изложницъ была обработана. Вмѣсто ручного фланцеванія прибѣгаютъ къ пользованію составными изложницами, состоящими изъ многихъ частей, собранными вмѣстѣ и скрѣпленными болтами въ многочисленныхъ фланцахъ. Такимъ образомъ, сохраняя одинъ и тотъ же радіусъ закругленій для многихъ деталей, получается возможность штамповать детали, большаго или меньшаго размѣра для различныхъ котловъ, не прибѣгая къ изготовленію спеціальныхъ и весьма дорогихъ изложницъ. Указанный методъ изготовленія изложницъ позволяетъ пользоваться штамповкою на весьма выгодныхъ условіяхъ даже въ случаѣ небольшихъ заказовъ. Соотвѣтствующую изложницу весьма не трудно собрать изъ имѣющихся частей, заранѣе пронумерованныхъ и проскицированныхъ, и находящихся въ помѣщеніи, занимаемомъ разсмотрѣннымъ гидравлическимъ прессомъ.

Такой же прессъ завода The Morgan Engineering Co, Alliance Ohio, U. S. A., осмотрѣнъ мною на заводѣ Schenectady Locomotive Works. Этотъ прессъ имѣетъ тоже платформу 3, 8 × 4, 25 mtr. и подробно описанъ M. I. Oudet [1]).

Несмотря однако на значительные размѣры какъ пресса, такъ же и самой печи, не всѣ большія детали подвергаются штампованію въ изложницахъ. Такъ [illegible]ія лобовыхъ листовъ топокъ Wootten'a, размѣры [illegible] колосниковой рѣшетки которыхъ достигаютъ нерѣдко 10 □ mtr., предпочитается фланцеваніе въ ручную;—очевидно, изложницы выходятъ слишкомъ громоздкими, кромѣ того наличность многихъ весьма искусныхъ въ этомъ дѣлѣ рабочихъ, умѣющихъ изготовить названную довольно сложную работу на весьма выгодныхъ для завода условіяхъ, благодаря примѣненію весьма простыхъ методовъ, дѣлаетъ болѣе дешевымъ примѣненіе на заводѣ Baldwin'a ручного фланцеванія такихъ предметовъ, какъ лобовые листы топокъ Wootten'a. Однако, ручной способъ фланцеванія, хотя и болѣе выгодный въ данномъ случаѣ, требуетъ затраты большаго времени. Операція фланцеванія производится не сразу, а по частямъ. Одновременнымъ нагрѣвомъ при ручномъ способѣ можно закончить фланцеваніе на длинѣ не болѣе 1 mtr., что, въ свою очередь, вызываетъ необходимость въ неоднократномъ мѣстномъ нагрѣвѣ, совершающимся отъ 4 до 9 разъ. Для полученія фланцевъ въ лобовомъ листѣ топки Wootten'a приходится въ верхней части листа дѣлать необходимыя вырубки, послѣ чего полученный разрѣзъ сваривается, а листъ затѣмъ фланцуется. Во время производства этихъ работъ рабочіе пользуются шаблонами также изъ листового не особо толстаго желѣза. Эта мастерская находится во 2-мъ этажѣ непосредственно надъ главной котельной № 29.

Для нагрѣванія листовъ пользуются простымъ открытымъ горномъ; дутье производится вентиляторомъ Sturtevant. При фланцеваніи употребляются большіе деревянные ручные молота, окончательная работа производится желѣзными кувалдами, которыми ударяютъ по соотвѣтствующимъ желѣзнымъ наставкамъ. Отсюда лобовые листы особымъ краномъ передаются прямо на улицу Hamilton, затѣмъ для отжига во Flanging Shop и наконецъ отправляются въ сборочную внутреннихъ паровозныхъ топокъ, находящуюся въ помѣщеніи № 11, а также соотвѣтственно и въ сборочную внѣшнихъ топокъ въ 1-мъ этажѣ № 19. Туда же доставляются изъ Flanging Shop соотвѣтственные шинельные листы топокъ, которые не подвергаются отжигу и даютъ въ дальнѣйшемъ руководящіе размѣры для обчерчиванія другихъ листовъ. Во Flanging Shop фланцеваніе на прямолинейныхъ формахъ производится такимъ образомъ, что обрабатываемый листъ сболчивается непосредственно съ самою формою. Далѣе кромки разогрѣваются на простомъ горнѣ и фланцеваніе производится въ ручную при помощи тяжелыхъ деревянныхъ молотовъ и оканчивается для фланцуемой части данной детали

[1]) Etude sur les locomotives americaines. Стр. 88—90. Также Americain Machinist 1897 г. Стр. 427—430.

обыкновенно съ одного нагрѣва. Излишняя часть кромокъ въ лобовыхъ, смычныхъ и ухватныхъ листахъ удаляется лишь иногда шарожками въ мастерскихъ по сборкѣ внѣшнихъ и внутренныхъ топокъ, а обчерченныя и накерненныя отверстія немедленно продавливаются или просверливаются на машинахъ съ горизонтальной осью пуансона или сверла. Въ мастерской № 11 по сборкѣ внутреннихъ топокъ производится высверливаніе дыръ въ топочномъ кольцѣ, изготовляемомъ въ настоящее время какъ изъ сварочнаго [1]) желѣза, такъ и изъ литой стали. Нерѣдко топочныя кольца дѣлаются комбинированными. Передній и задній брусы кольца отливается изъ стали, а средняя часть отковывается изъ сварочнаго желѣза. Концы брусковъ имѣютъ клинообразную форму и входятъ въ соотвѣтственную выемку стальныхъ брусковъ, такъ что сварка отдѣльныхъ частей кольца производится весьма просто. Такимъ образомъ, является возможность пользоваться имѣющимися моделями кольца для многихъ паровозовъ, имѣющихъ какую-угодно длину топки при данной ширинѣ ея.

Высверливаніе отверстій въ топочномъ кольцѣ производится на вертикальныхъ многосверлильныхъ машинахъ завода Wm. Sellers'a, видныхъ между прочимъ на фиг. 15. Эта мастерская принадлежитъ заводу Schenectady Locomotive Works. Передъ этими машинами сдѣлана въ полу выемка для удобнаго расположенія кольца. Выемка перекрыта досками. Въ топочныхъ кольцахъ съ передней ихъ стороны дѣлаются обыкновенно два отростка, къ которымъ привертываются впослѣдствіи ползушки, ходящія въ особыхъ направляющихъ и принадлежащихъ поперечной связи паровоза. Сзади топочное кольцо имѣетъ отростокъ почти по всей ширинѣ кольца; къ этому отростку привертывается тонкій листъ задней упругой опоры котла (Waist Sheet Stay). Нижняя часть ея скрѣпляется обыкновенно съ тяговой коробкой, которая дѣлается изъ литой стали. Въ названную мастерскую по сборкѣ топокъ, топочныя кольца доставляются уже начисто обработанными. Они фрезуются съ внѣшней и внутренней стороны, что между прочимъ практикуется и нѣкоторыми нашими заводами, а также фрезуются въ мѣстахъ соединенія съ названными опорами. Эта работа производится на заводѣ Baldwin'a въ одномъ изъ высшихъ этажей механическихъ мастерскихъ. Интересно отмѣтить, что на заводѣ Schenectady S. W. топочныя желѣзныя кольца, состоящія изъ двухъ равныхъ частей, свариваются уже послѣ фрезованія поверхностей. На фиг. 15 видна одноосная телѣжка для перемѣщенія топочныхъ рамъ по мастерской. Такимъ же способомъ перемѣщаются и паровозныя рамы на заводѣ Baldwin'a.

Вслѣдъ за окончаніемъ элементовъ огневой коробки послѣдняя собирается, отдѣльные листы туго свертываются другъ съ другомъ необработанными болтами съ подложенными подъ гайки бляшками. Тутъ обращается особое вниманіе на надлежащее прилеганіе листовъ другъ къ другу, а также и топочнаго кольца. Плоскія стѣнки выправляются подъ линейку. Въ случаѣ надобности прибѣгаютъ къ мѣстному нагрѣву топки, въ особенности ея угловъ, при помощи газоваго или керосиноваго пламени или жаровни съ древесными угольями, смотря потому, что удобнѣе. Пригонка листовъ производится затѣмъ кувалдами, ударяющими по особымъ наставкамъ. При керосиновомъ пламени пользуются особой переносной горѣлкой завода Chicago Pneumatic Tool C°, Chicago, Ill., съ керосиновымъ резервуаромъ, стоящимъ на 3 роликахъ. Къ обыкновенному пневматическому проводу въ мастерской привертывается развѣтвляющаяся на два отростка часть провода. Одинъ отростокъ идетъ въ резервуаръ и сжатый воздухъ гонитъ керосинъ къ горѣлкѣ; другой отростокъ ведетъ прямо къ горѣлкѣ и производитъ распыливаніе керосина. Интенсивность горѣнія регулируется кранами. Послѣ этого топка склепывается въ мастерской № 20, находящейся въ 1-мъ этажѣ, на гидравлическихъ машинахъ Wood-Vauclain'a средняго и малаго размѣра, позволяющихъ возбуждать давленіе на клепочномъ штемпелѣ въ 75 и 25 tn. Изъ мастерской № 20 топки въ склепанномъ видѣ вмѣстѣ съ топочной рамой отправляются въ сборочную паровозныхъ котловъ № 18 или № 13, расположенную во 2-мъ этажѣ въ двухъ отдѣленіяхъ. Что касается до конструкціи самыхъ топокъ, то про нихъ можно сказать, что еще часто встрѣчаются конструкціи топокъ съ балочнымъ укрѣпленіемъ потолка фиг. 17. Балки привертываются къ топкамъ при помощи распорныхъ болтовъ. Опора для подвѣсокъ потолочныхъ балокъ приклепана къ внѣшнему кожуху топки. Что же касается до плоскихъ тягъ, то онѣ отковываются изъ желѣза въ изложницахъ подъ фрикціонными молотами. Плоская стѣнка задняго лобового листа скрѣпляется съ цилиндрической частью котла при помощи кованыхъ тягъ, замѣняющихъ собой скрѣпленіе при помощи увеличивающихъ жесткость стѣнки уголковъ. Во многихъ случаяхъ прибѣгаютъ къ постановкѣ радіальныхъ связей; напр. въ топкахъ Wootten'a онѣ почти только и имѣются. Въ котлахъ Belpaire'a для Пенсильванскихъ ж. д. ставятся кромѣ того во внѣшнихъ рядахъ подвижныя шаровыя связи. Въ трехгранныхъ углахъ топокъ ихъ ставятся по нѣсколько штукъ, въ виду того, что тутъ можно ожидать значительныя и весьма разнообразныя тепловыя деформаціи стѣнокъ. Дороги Сѣв. Амер. Соед. Штатовъ ставятъ эти подвижныя связи часто въ такихъ областяхъ топки, гдѣ при эксплоатаціи паровозовъ оказывались хроническіе надломы обыкновенныхъ связей. У подбрюшныхъ листовъ топокъ Belpaire'a заводъ Baldwin'a дѣлаетъ всѣ связи шаровыми, почему этотъ листъ изготовляется нѣсколько толще, чѣмъ другіе листы кожуха топки (на фиг. 17 эта толщина $= 19,^{m}/_{m}$). На нѣкоторыхъ другихъ заводахъ поступаютъ менѣе экономично, укрѣпляя стѣнки топки исключительно шаровыми связями. Однако въ этомъ нѣтъ никакихъ понуждающихъ причинъ. Не слѣдуетъ забывать также, что подвижныя связи, благодаря своеобразной конструкціи ихъ, значительно ослабляютъ стѣнки внѣшняго кожуха топки, что заставляетъ прибѣгать къ болѣе толстымъ листамъ. Кромѣ того нерѣдко случается, что съ теченіемъ времени означенныя связи

[1]) Изготовленіе топочнаго кольца см. ад. проф. П. С. Селезневъ. Стр. 27.

теряютъ всю свою подвижность. Подвижныя связи изготовляются спеціальными заводами, какъ напр. Flannery Bolt C°, Pittsburgh, Pa, изготовляющими такъ наз. Tate Flexible Stay Bolt, и доставляются на заводъ Baldwin'a въ деревянныхъ бочкахъ вперемежку съ древесными опилками. Мастерскія по изготовленію топочныхъ связей находятся въ 4-хэтажномъ корпусѣ № 15. Тамъ производится изготовленіе желѣзныхъ, бронзовыхъ, мѣдныхъ и храненіе шаровыхъ связей. Движеніе связей при послѣдовательной ихъ обработкѣ происходитъ въ названномъ корпусѣ сверху внизъ. Весь сырой матеріалъ въ видѣ необработанныхъ стержней подается въ четвертый этажъ, гдѣ въ связяхъ надсверливаются керны для дальнѣйшей обработки ихъ на токарныхъ станкахъ, равно какъ высверливается внутреннее 5 m/m. отверстіе (tell tale hole) на глубинѣ въ 50 m/m. [1]), далѣе на одномъ концѣ стержня фрезуется четырехгранная призма для захвата связей ключемъ при ихъ постановкѣ на мѣсто, наконецъ связи обтачиваются. Въ слѣдующемъ третьемъ этажѣ связи, погруженныя въ масло, нарѣзаются. Затѣмъ связи при посредствѣ подъемниковъ спускаются во второй этажъ, гдѣ онѣ разбираются, сортируются и хранятся въ деревянныхъ открытыхъ ящикахъ, расположенныхъ по стѣнамъ мастерской и поставленныхъ другъ на друга. Сюда же доставляются и готовыя шаровыя связи. Въ производствѣ перечисленныхъ работъ участвуютъ весьма много несовершеннолѣтнихъ рабочихъ изъ учениковъ (Apprentices) завода.

Еще до поступленія внѣшняго кожуха топки въ отдѣленіе котельно-сборочной онъ также подвергается пригонкѣ, по примѣру огневой коробки въ 1-мъ этажѣ мастерской № 19, т.-е., послѣ того, какъ уже пробиты дыры въ лобовомъ, смычномъ и ухватномъ листахъ, размѣченныхъ по шинельному листу, топка собирается, сболчивается въ нѣсколькихъ мѣстахъ необработанными болтами, послѣ того листы тщательно пригоняются до полнаго соприкосновенія другъ съ другомъ. Для этой цѣли пользуются особыми набойками и тяжелыми кувалдами. Въ углахъ приходится нерѣдко дѣлать также мѣстный нагрѣвъ, для каковой цѣли пользуются тѣми же средствами, какія употреблялись для пригонки другъ къ другу листовъ огневой коробки. Послѣ этого внѣшній кожухъ топки и задній барабанъ цилиндрической части котла склепываются вмѣстѣ въ такъ называемой клепальной вышкѣ № 30, дающей удобное сообщеніе между первымъ и вторымъ этажемъ при посредствѣ 25 tn. электрическихъ мостовыхъ крановъ завода Wm. Sellers'a. Эта вышка оборудована клепальными машинами типа Wood - Vauclain высшаго номера, дающими давленіе на штемпелѣ до 100 tn. Въ этихъ машинахъ разстояніе между центрами штемпеля и поперечнаго болта, скрѣпляющаго обѣ станины клепальной машины, равно 5200 m/m. Точно такія же машины, для склепки топокъ имѣются на заводѣ Schenectady Locomotive Works. Въ этихъ машинахъ типа Wood-Vauclain весьма удобно расположеніе самого гидравлическаго цилиндра, что позволяетъ съ большимъ удобствомъ производить склепку цилиндрической части барабана и внѣшняго кожуха топки.

Что касается до столь большихъ давленій, съ которыми приходится работать клепальнымъ машинамъ, то они обусловливаются тѣмъ, что американскіе конструкторы пользуются заклепками большаго діаметра, чѣмъ это принято въ европейской практикѣ. Если бы американскіе инженеры разсчитывали заклепочные швы не на срѣзъ, а на силы тренія, могущія возникнуть въ плоскостяхъ соприкосновенія листовъ, то діаметръ заклепокъ при пробитыхъ отверстіяхъ и прочихъ равныхъ условіяхъ могъ бы быть нѣсколько меньше по сравненію съ европейской практикой, такъ какъ непосредственнымъ опытомъ въ швахъ съ пробитыми отверстіями установленъ большій „коэффиціентъ тренія“, чѣмъ при сверленыхъ. Однако характерная быстрота исполненія американскими рабочими всевозможныхъ работъ, а въ томъ числѣ и машинной клепки, не позволяетъ достичь при меньшемъ діаметрѣ заклепокъ требуемаго нажатія листовъ другъ на друга. Надлежащее нажатіе листовъ требуетъ во всякомъ случаѣ болѣе продолжительнаго давленія штемпеля на заклепочную головку, чтобы окончательное остываніе заклепки происходило при достаточно пониженной температурѣ. Послѣдствія установившагося способа клепки однако полезны въ томъ смыслѣ, что заклепки при такихъ условіяхъ способны дать еще достаточную упругую деформацію, что весьма важно въ виду того, что расчеканка котла пневматическими машинами завода Philadelphia Pneumatic Tool Co, Philadelphia, Pa производится въ Америкѣ весьма энергично; то же самое можно сказать про дополнительную расчеканку въ ручную при гидравлической пробѣ котла, которая производится даже подъ полнымъ давленіемъ, соотвѣтствующимъ установленному давленію для пробы котла. Паровозные котлы не подвергаются окраскѣ сурикомъ, остаются совершенно неокрашенными, поэтому появленіе течи, благодаря неплотностямъ швовъ при эксплоатаціи котла, да еще вдобавокъ подъ трудно разбираемой обшивкой его, становится далеко небезопаснымъ. Слѣдовательно, интенсивная расчеканка, а вмѣстѣ съ этимъ и большее нагруженіе заклепокъ растягивающей нагрузкой становится вполнѣ естественнымъ. Но независимо отъ сего имѣются и другія причины, требующія значительныхъ давленій на заклепочномъ штемпелѣ. Діаметръ цилиндрической части котла въ настоящее время подошелъ уже къ 2 mtr., а иногда превосходитъ и эту величину, что, въ свою очередь, требуетъ уже болѣе толстыхъ заклепокъ. Кромѣ того, головки заклепокъ дѣлаются въ Америкѣ менѣе сплющенными, чѣмъ въ Европѣ. Что касается до такихъ деталей, какъ всевозможные нормальные болты, бляшки, гайки и заклепки, то въ сыромъ видѣ заводъ Baldwin'a получаетъ ихъ отъ спеціальныхъ заводовъ, изъ которыхъ слѣдуетъ упомянуть кооперирующій съ заводомъ B. L. W. заводъ Hoopes & Towsend, находящійся противъ завода Baldwin'a на Broad Street. Различный матеріалъ болтовъ, во избѣжаніе какихъ-либо недоразумѣній, обозначается условной краской прямо на торцахъ болтовъ. Для храненія названнаго матеріала отведено подвальное помѣщеніе, куда имѣетъ доступъ каждый рабочій и получаетъ требуемые

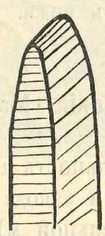
[1]) Заводъ Schenectady L. W. высверливаетъ это отверстіе на всей длинѣ связи, чѣмъ значительно облегчается при ремонтѣ отысканіе лопнувшихъ связей.

болты, заполняя карточку, ставя обозначеніе сокращеннаго названія паровоза, фамилію своего контрактора, а также число, размѣры и характеристику требуемыхъ болтовъ. Вручивъ эту карточку дежурному даннаго склада, рабочій или немедленно ихъ получаетъ или узнаетъ мѣсто ихъ нахожденія съ цѣлью отысканія требуемыхъ болтовъ лично. Обработка болтовъ производится уже заводомъ Baldwin'a въ мастерскихъ № 22 въ 3 и 4 этажахъ. Здѣсь участвуютъ главнымъ образомъ ученики завода. Для заклепокъ упвтребляется лишь сварочное желѣзо, представляющее собой для этой цѣли болѣе надежный матеріалъ, чѣмъ литое. Что касается примѣненія послѣдняго, то интересно отмѣтить весьма частый изломъ туго завернутыхъ гаекъ поперекъ оси винтовой линіи, что много разъ замѣчалось мною при сборкѣ паровозовъ. Это объясняется тѣмъ, что для фрезованныхъ гаекъ берется матеріалъ низкаго качества съ цѣлью уменьшенія износа фрезовъ, сверлъ и рѣзцовъ при обработкѣ. Случалось видѣть при сборкѣ паровозовъ изломъ шеекъ у головки домкратовъ, сдѣланныхъ изъ подобнаго матеріала. Въ сѣченіи излома наблюдалось крупнозернистое строеніе, съ значительнымъ блескомъ, указывавшее на значительное присутствіе фосфора въ составѣ литого желѣза. При пріемкѣ заклепки подвергаются единственно испытанію на расплющиваніе въ лепешку высотою въ $^1/_3$ діаметра заклепки, при чемъ не должно получаться трещинъ. Во время клепки паровозныхъ котловъ производствомъ работы заняты обыкновенно 3 взрослыхъ рабочихъ и одинъ ученикъ. Одинъ изъ рабочихъ находится внутри склепываемаго котла и вставляетъ въ отверстія разогрѣтыя заклепки, другой рабочій занятъ самой клепкой, т.-е. управляетъ движеніемъ заклепочнаго штемпеля, и третій рабочій занятъ передвиженіемъ висящей на цѣпяхъ, идущихъ отъ крана съ радіальнымъ перемѣщеніемъ, части котла. Ученикъ подаетъ заклепки изъ печи, находящейся въ непосредственной близи клепальной машины. Для нагрѣванія заклепокъ пользуются нефтяными или керосиновыми печами завода Chicago Pneumatic Tool C°, Chicago III. Отсюда внѣшній кожухъ топки, склепанный съ цилиндрической частью барабана, направляется черезъ клепальную вышку во 2-ой этажъ уже названнаго отдѣленія котельно-сборочной. Сюда же подается и задній лобовой листъ внѣшняго кожуха топки, отверстія во фланцахъ котораго либо уже продавлены или просверлены. Въ топкахъ Wootten'a этотъ фланецъ наружный, почему клепка возможна при посредствѣ гидравлической машины, висящей на цѣпяхъ, идущихъ отъ кошки, катящейся по балкѣ литейнаго крана на 10 tn. Въ топкахъ Belpaire'a, а теперь и въ большинствѣ другихъ топокъ клепка упомянутаго фланца производится въ ручную, при участіи 2 рабочихъ, однако пневматическими машинами, скорость клепки которыхъ довольно велика. Послѣ этого вся цилиндрическая часть котла и внѣшній кожухъ топки кладутся на деревянные козлы, обезпечивающіе удобное расположеніе котла колосниковой рѣшеткой вверхъ. Въ этой работѣ участвуютъ 25 tn. электрич. краны завода Wm. Sellers'a. Въ этомъ положеніи котла производится приклепка уголковъ, скрѣпляющихъ тягъ, далѣе постановка связей, скрѣпляющихъ взаимно стѣнки данной части котла. Эти работы производятся весьма удобно, въ виду большихъ размѣровъ американскихъ котловъ, главнымъ образомъ ихъ топокъ, въ особенности же въ котлахъ Wootten'a. Вслѣдъ за окончаніемъ названныхъ работъ вставляется огневая коробка топки, къ которой топочное кольцо, въ виду его нерѣдко весьма значительнаго вѣса, приклепано въ нѣсколькихъ мѣстахъ заклепками. Послѣ того, какъ огневая коробка съ кольцомъ поставлена на свое мѣсто, она скрѣпляется нѣсколькими необработанными болтами съ внѣшнимъ кожухомъ топки, послѣ чего начинается уже клепка кольца помощью вышеназванной гидравлической машины. Послѣ этой работы расклепывается топочное кольцо, далѣе расклепываются въ холодномъ состояніи головки ввернутыхъ во фланцы топочнаго отверстія шпилекъ, въ тѣхъ конструкціяхъ ея, гдѣ постановка заклепокъ общепринятымъ способомъ невозможна, фиг. 17. Что касается до очертанія топочнаго отверстія, то оно дѣлается овальнымъ, круглымъ и четыреугольнымъ съ закругленными углами. Въ топкахъ Wootten'a имѣются по два отверстія съ очертаніями двухъ послѣднихъ типовъ. Вслѣдъ за окончаніемъ клепки топочнаго кольца, котелъ подымается электрическимъ мостовымъ краномъ завода Wm. Sellers'a на 25 tn. въ положеніе колосниковой рѣшеткой внизъ на деревянные козлы, свернутые прочно болтами съ желѣзными накладками, при чемъ размѣръ этихъ козелъ таковъ, что дальнѣйшая работа по сборкѣ котла, а именно постановка топочныхъ связей, производится въ удобномъ для рабочаго положеніи. Все, что возможно, прикрѣпляется къ внутренней топкѣ еще до постановки ея на мѣсто, какъ, напр., привертка потолочныхъ балокъ. Далѣе начинается нарѣзка связевыхъ отверстій при помощи ручныхъ пневматическихъ машинъ, участвующихъ во всѣхъ дальнѣйшихъ работахъ. Въ простыхъ связяхъ діаметръ средней цилиндрической части равенъ внутреннему діаметру нарѣзки, въ подвижныхъ съ шаровой головкой — внѣшнему діаметру нарѣзки. Для завертки простыя связи имѣютъ фрезованную четырехгранную головку, за которую ухватываютъ ключемъ, сидящимъ на оси пневматической переносной машины Philadelphia Pneumatic Tool C°. Послѣ того, какъ эта связь ввернута, она подвергается съ обѣихъ сторонъ расчеканкѣ. Для обнаруженія трещинъ во время эксплоатаціи паровозовъ, въ связяхъ сдѣлано несквозное отверстіе вдоль ихъ оси, которое подправляется послѣ холодной расчеканки головки особой стальной конической иглой Connery, вставляемой въ названную пневматическую машину.

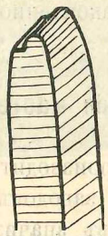
При помощи этихъ же машинъ нарѣзаются отверстія для завертки нарѣзныхъ опорныхъ втулокъ шаровыхъ связей. Ими же онѣ ввертываются въ соотвѣтствующія гнѣзда, послѣ чего нарѣзается отверстіе для связей въ огневой коробкѣ, при чемъ цилиндрическая часть метчика направляется центральнымъ отверстіемъ опорной втулки шаровой связи. Во время нарѣзанія метчики обильно поливаются масломъ, что обезпечиваетъ ихъ бо́льшую долговѣчность, далѣе бо́льшую чистоту и прочность самой нарѣзки. Затѣмъ шаровыя связи ввертываются отверткой, вставленной въ пневматическую машину и хватающуюся

за призматическій распилъ въ головкѣ шаровой связи. Особымъ ключемъ привертывается затѣмъ головка, служащая для герметичности шаровой связи. Въ цѣляхъ облегченія работы, пневматическія машины висятъ либо на цѣпи, либо на канатѣ перекинутыхъ черезъ блокъ и съ противовѣсомъ на другомъ концѣ. Съ каждой стороны котла находятся одновременно въ работѣ двѣ или три такихъ машины, которыя обслуживаются каждая въ отдѣльности двумя рабочими. Предварительная ручная постановка связей производится особою группою рабочихъ. Примѣненіемъ пневматическихъ машинъ при постановкѣ связей эта работа ускоряется настолько значительно, что котелъ снабжается всѣми связями въ теченіе половины дня. Всѣ подобныя работы въ котельной сдаются заводомъ контрактору, который, въ свою очередь, сдаетъ ихъ сдѣльно какому-нибудь другому опытному въ этомъ дѣлѣ лицу, въ помощь которому придается извѣстное число рабочихъ, расчитываемыхъ почасно изъ заработка лица, работающаго сдѣльно. При учетѣ работъ пользуются тѣми сокращенными обозначеніями паровозовъ, которыя приведены въ самомъ началѣ. Эти обозначенія при помощи трафаретовъ проставляются на дымовой коробкѣ котла бѣлой масляной краской на высотѣ горизонтальной діаметральной плоскости его. Этими обозначеніями рабочіе руководятся вплоть до выхода паровоза съ завода. Послѣдней работой по сборкѣ котла является постановка переднихъ трубчатыхъ рѣшетокъ, имѣющихъ въ Америкѣ исключительно круглую форму. Послѣ того, какъ онѣ отожжены, отверстія во фланцахъ въ зависимости отъ спецификаціи заказа либо просверлены или продавлены и ихъ фланецъ расточенъ по шаблону до требуемаго діаметра котла, онѣ вставляются въ котелъ и склепываются въ ручную пневматическими машинами. Затѣмъ въ котельно-сборочной производится расчеканка. Интереснымъ и весьма оригинальнымъ во всѣхъ отношеніяхъ является изготовленіе передней и задней трубчатыхъ рѣшетокъ по американскимъ Standart Specifications. Листы трубчатыхъ рѣшетокъ весьма тонки по сравненію съ размѣрами европейской практики, всего 12,7—15,9 m/m. Значительныя отверстія для дымогарныхъ трубъ образуются просто продавливаніемъ на машинахъ Hilles and Jones, Welmington, Delaware. Послѣ этого рѣшетки правятся на правильномъ столѣ и отжигается во Flanging Shop. Потомъ уже рѣшетки въ механической мастерской подвергаются дополнительной обработкѣ, т.-е. отверстіямъ придается окончательный размѣръ при помощи особой разинковки. Ось разинковки имѣетъ во время работы вертикальное положеніе. Этимъ орудіемъ внутренняя поверхность отверстія обрабатывается лишь слегка, а кромѣ того, образуются съ передней стороны передней рѣшетки и съ задней стороны задней рѣшетки небольшое закругленіе (галтель), необходимое впослѣдствіи для развальцовки дымогарныхъ трубокъ. Разинковка отверстія производится весьма быстро. Что касается до тѣхъ рѣшетокъ, которыя выходятъ достаточно правильными, то въ нихъ послѣдняя операція замѣняетъ собой одновременно и отжигъ, что является почти вполнѣ достаточнымъ для уничтоженія вліянія предварительной обработки распространяющагося, вообще говоря, не особенно далеко отъ края отверстія. На Schenectady Locomotive Works отверстія въ трубчатыхъ рѣшеткахъ пробиваются сначала діаметромъ не болѣе 25 m/m. Размѣръ отверстія до требуемаго діаметра придается уже на сверлильной машинѣ съ вертикальной осью сверла. Въ задней трубчатой рѣшеткѣ діаметръ отверстія = діаметру средней цилиндрической части дымогарной трубки, такъ какъ въ отверстіе задней трубчатой рѣшетки закладывается сначала мѣдное тонкое кольцо, подвергающееся потомъ развальцовкѣ (методъ M. W. Baldwin'a). Діаметръ отверстія въ передней трубчатой рѣшеткѣ дѣлается на 1,5 m/m. болѣе діаметра средней части дымогарной трубки.

Всѣ отверстія для чистильныхъ люковъ нарѣзаются при помощи орудія, имѣющаго на своей цилиндрической поверхности рядъ тонкихъ нарѣзающихъ пластинъ. Расчеканка котла производится при помощи пневматическихъ молотовъ, дѣлающихъ отъ 10000 до 15000 ходовъ въ минуту. Употребляемая расчеканка фиг. 18 выполнена по системѣ Connery. Пневматическая чеканка даетъ по сравненію съ ручной значительныя сбереженія времени



Фиг. 18.



Фиг. 19.

и денегъ, кромѣ того имѣетъ по сравненію съ ручной чеканкой то преимущество, что при ней можно почти совершенно избѣжать поврежденій нижняго листа подъ расчеканиваемой кромкой. При ручной чеканкѣ эти поврежденія совершенно неизбѣжны. Въ сборочной мастерской при гидравлической пробѣ котла мнѣ приходилось неоднократно наблюдать значительныя ссадины, нанесенныя ручной чеканкой на мягкомъ Мартэновскомъ листовомъ желѣзѣ (open hearth steel) американскихъ паровозныхъ котловъ. Особенно сильно были иногда эти поврежденія внутри огневыхъ коробокъ. При пневматической чеканкѣ можно даже совершенно избѣжать указанныхъ поврежденій, примѣняя лишь соотвѣтственно измѣненное чеканящее орудіе. Такъ, напримѣръ, Коломенскій машиностроительный заводъ употребляетъ чеканку по фиг. 19, при помощи которой рабочій совершенно не рискуетъ попортить листа, въ какомъ бы положеніи и гдѣ-бы то ни было ему ни пришлось производить расчеканку.

Изъ котельной мастерской котелъ отправляютъ черезъ клепальную вышку въ сборочную мастерскую. Котелъ кладется на деревянную платформу, передвигающуюся по рельсамъ и имѣющую съ передней стороны возвышеніе съ цилиндрической впадиной для удобной опоры цилиндрической части котла. Эта платформа передвигается въ сборочную мастерскую при помощи каната, идущаго

отъ коноидальнаго барабана, приводимаго въ движеніе маленькой вертикальной паровой машиной.

Постановка дымогарныхъ трубъ производится уже въ сборочной мастерской до или послѣ скрѣпленія котла съ цилиндрами, смотря потому, что въ данный моментъ является болѣе удобнымъ. Перенесеніе постановки дымогарныхъ трубъ въ сборочную мастерскую весьма раціонально, такъ какъ этимъ дается возможность болѣе интенсивнаго использованія самой котельной мастерской. Для сборочной же эта работа не является излишней нагрузкой, такъ какъ изъ работъ, производимыхъ внутри котла, она является тамъ единственной и заканчивается при помощи пневматическихъ машинъ почти незамѣтно для окружающихъ. Процессъ постановки дымогарныхъ трубъ на мѣсто происходитъ настолько быстро и искусно, что причиненіе этой работой задержки для другихъ работъ по сборкѣ паровозовъ совершенно невозможно. Къ тому же смѣна трубокъ, оказавшихся негодными при гидравлической пробѣ котла, можетъ быть произведена въ самой сборочной при наличности полнаго оборудованія весьма быстро. На большинствѣ другихъ заводовъ Америки котелъ поступаетъ въ сборочную уже въ окончательно законченномъ видѣ.

Механическія мастерскія (Machine-shops).

Современная производительность американскихъ паровозостроительныхъ заводовъ и завода Baldwin'a въ особенности обязана въ значительной мѣрѣ широкому развитію и цѣлесообразному расположенію механическихъ мастерскихъ по отношенію со сборочной. Доставка деталей въ сборочную обусловливается, съ одной стороны, продуманной организаціей рабочихъ силъ завода, съ другой, особенностью расположенія самаго завода въ непосредственной близи покровительствующей желѣзной дороги, въ многоэтажныхъ корпусахъ, тѣсно примыкающихъ къ сборочной и оборудованныхъ исправно содержимыми подъемниками, кранами и т. п. Мною упомянуто о той легкости, съ которою возможно перемѣщать наличнымъ оборудованіемъ вплоть до сборочной, куда стекается на весьма короткое время все производство другихъ мастерскихъ, подобныя детали, какъ топки, цилиндрическую часть котла и, наконецъ, самъ котелъ, несмотря на расчлененность мастерскихъ и помѣщеніе ихъ въ высшихъ этажахъ. Необходимо отмѣтить также и свободное передвиженіе паровозныхъ брусчатыхъ рамъ изъ второго этажа, находящагося въ № 24 фиг. 3 [1]) при посредствѣ электр. мостовыхъ крановъ, видныхъ на фиг. 9. Замѣчательно развиты средства сообщенія въ тендерной мастерской, гдѣ въ третьемъ этажѣ производится окраска тендеровъ, откуда подъемникъ, находящійся въ углѣ 2 и 4 корпуса (фиг. 3) и движущійся въ каменной трубѣ, несущей на вершинѣ пожарный бакъ, доставляетъ тендеры на заводскую колею, находящуюся во дворѣ. Отсюда тендеры вывозятся либо на запасные пути Philadelphia and Reading Railway Subway или же отправляются немедленно на „26-ю улицу“ на рельсовые пути дополнительныхъ мастерскихъ.

На многочисленныхъ путяхъ дороги P. & R. R., примыкающей къ заводу и пересѣкающей Филадельфію въ этомъ [1]) мѣстѣ ниже уровня мостовыхъ, видно ежедневно большое число готовыхъ тендеровъ, паровозовъ, а также и открытыхъ платформъ съ многочисленными необработанными деталями, имѣющихъ пройти въ строго опредѣленномъ порядкѣ мастерскія главнаго центра завода. Нерѣдко значительному числу груженыхъ вагоновъ приходится поджидать своей очереди и путешествовать съ одного пути на другой, несмотря на крайнюю оживленную дѣятельность самой дороги, для которой простой вагоновъ является, казалось, весьма убыточнымъ. Однако такое заключеніе было бы какъ разъ обратно самой дѣйствительности. Дѣло въ томъ, что названный простой вызывается по иниціативѣ самого завода, сообразующагося при пріемкѣ грузовъ съ ходомъ дѣла въ своихъ мастерскихъ и главнымъ образомъ съ состояніемъ загрузки центральнаго пріемнаго пункта (фиг. 9). Такимъ образомъ тутъ имѣется общность интересовъ грузоотправителя и самой дороги, представляющей въ льготное распоряженіе своихъ клієнтовъ подвижной составъ дороги [2]) что, между прочимъ, является характернымъ для Америки и одною изъ причинъ болѣе высокихъ тарифовъ американскихъ дорогъ по сравненію съ европейскими.

Для интенсивной и безостановочной работы въ сборочной необходима значительная производительность механическихъ мастерскихъ, могущихъ доставить нужныя детали безъ излишнихъ промедленій. Разумѣется, тутъ играетъ весьма важную роль какъ организація работъ, такъ и организація контроля въ мастерскихъ и бюро, о чемъ мною было говорено уже ранѣе [3]). Далѣе является весьма существеннымъ развитіе механическихъ мастерскихъ и возможно большое отношеніе площади ихъ пола къ площади пола сборочной. Съ этой точки зрѣнія на заводѣ Baldwin'a сдѣлана все, что только возможно и чего я на другихъ заводахъ нигдѣ не видѣлъ. Здѣсь названное отношеніе равно 7,8. Для завода Schenectady Locomotive Works это же отношеніе равно 3,6. Однако сравнивая эти числа необходимо сдѣлать слѣдующую оговорку. Въ то время какъ на заводѣ Schenectady Locomotive Works расположеніе оборудованія сдѣлано съ обыкновеннымъ просторомъ, на заводѣ Baldwin'a оборудованіе стѣснено мѣстами до крайнихъ предѣловъ, что будетъ видно изъ дальнѣйшаго разсмотрѣнія отдѣльныхъ мастерскихъ. Въ виду сказаннаго дальнѣйшее развитіе механическихъ мастерскихъ въ данномъ случаѣ требуетъ постройки новыхъ корпусовъ съ бо́льшимъ числомъ этажей, что дѣйствительно и выполняется заводомъ. Одна-

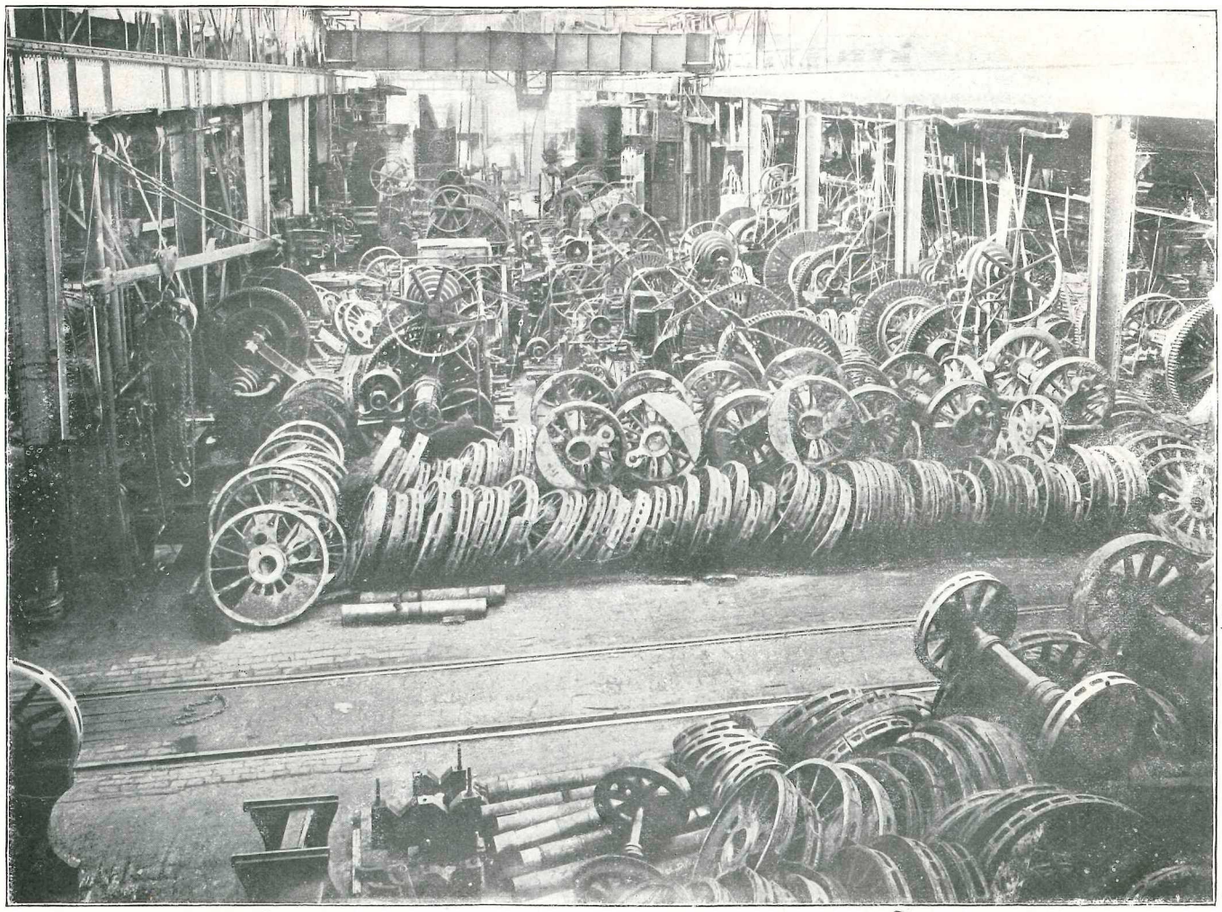
---

[1]) Всѣ фигуры въ отдѣльныхъ статьяхъ идутъ подъ общимъ текущимъ нумеромъ.

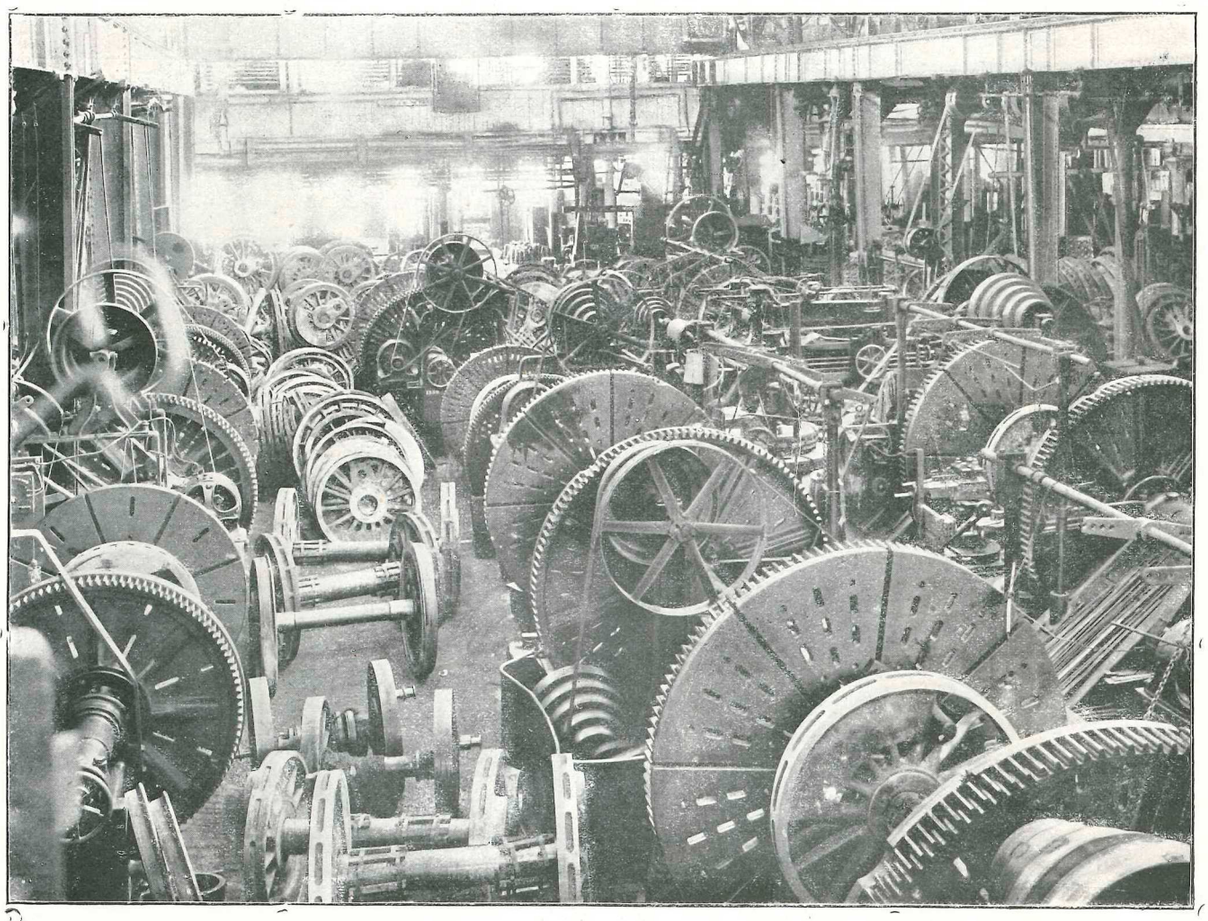
[1]) Эта дорога проходитъ между прочимъ частью просто вдоль 9-ой улицы въ Филадельфіи. Такимъ образомъ при посѣщеніи завода по изготовленію машинъ для испытанія матеріаловъ Riehlè Bros. Testing Machine C°, я вошелъ въ контору завода прямо съ полотна дороги.

[2]) W. Hoff & F. Schwabach. Nordamerikanische Eisenbahnen. Ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung. Стр. 250—252.

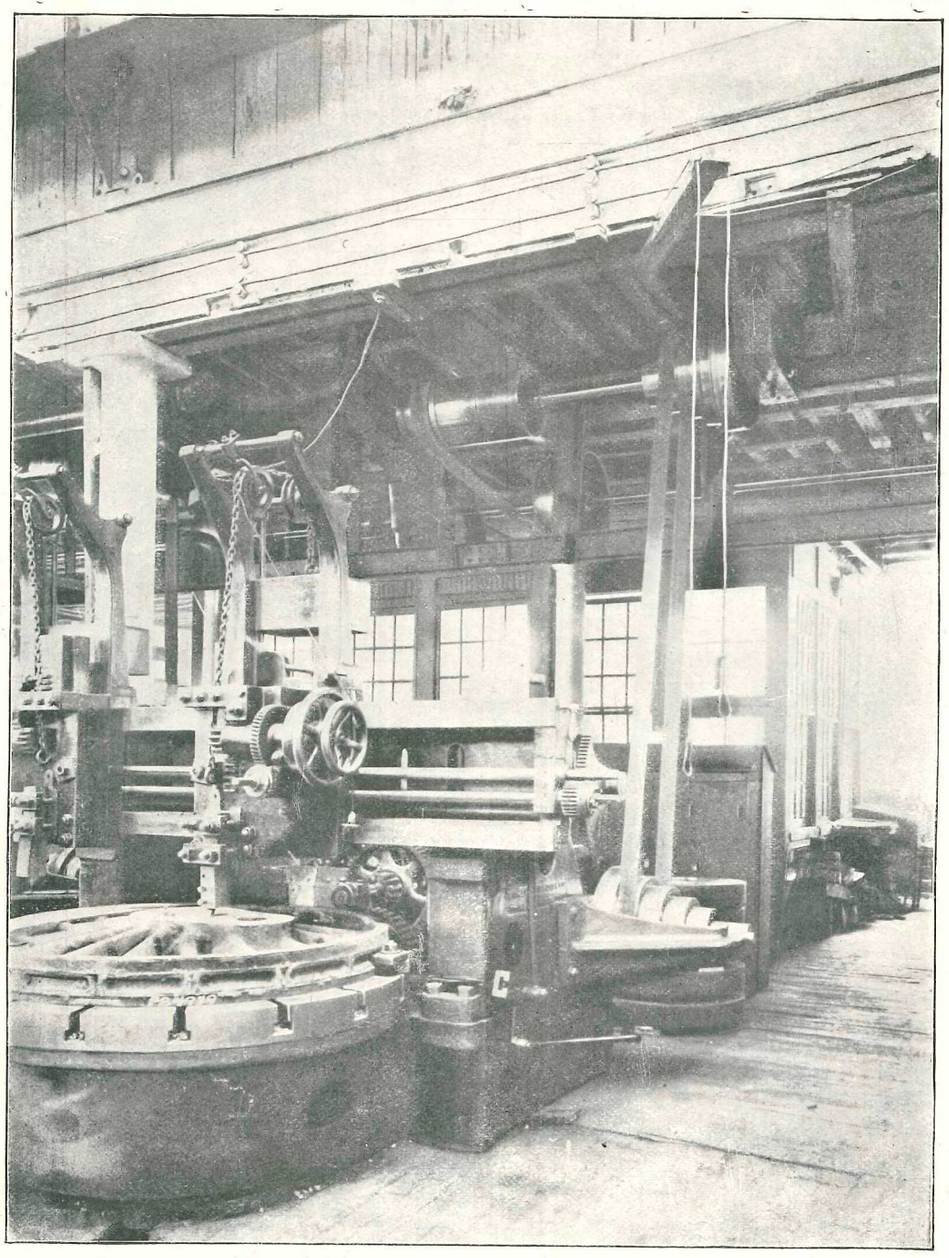
[3]) Б. П. О. 1908 г. № 5.



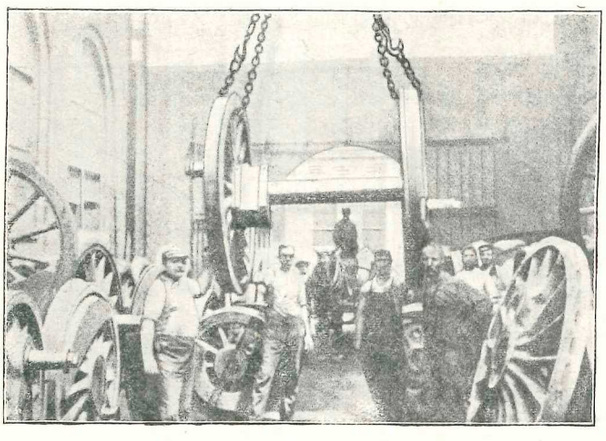
Фиг. 20.



Фиг. 21.



Фиг. 22.



Фиг. 24.

ко указанно отношеніе площади пола механическихъ мастерскихъ къ площади сборочной, имѣющей 17 паровозныхъ стойлъ, для завода Schenectady L. W. является само по себѣ достаточно большимъ. Лишь при такихъ условіяхъ этотъ заводъ способенъ выпускать въ недѣлю отъ 17 до 20 паровозовъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ дѣйствительно изготовленіе и пригонка деталей совершается въ надлежащій срокъ,

Сборочная завода Baldwin'a имѣетъ 19 путей, на которыхъ могутъ быть собираемы одновременно 76 паровозовъ. Оставленіе выводныхъ путей свободными, въ сущности, не требуется, такъ какъ каждая отдѣльная часть сборочной (Nord and South bay), раздѣленной вдоль рядомъ желѣзныхъ колоннъ, обслуживается двумя электрич. кранами. Такимъ образомъ на каждомъ пути могутъ быть собираемы по 4 паровоза. Въ недѣлю могутъ быть выпущены при существующемъ устройствѣ мастерскихъ 70 паровозовъ, что очень характерно для интенсивности использованія сборочной завода Baldwin'a, являющейся лишь на 10% болѣе сборочной завода Schenectady L. W. Въ зависимости отъ того же слѣдуетъ подчеркнуть и лучшее использованіе механическихъ мастерскихъ.

Всѣ спеціальные отдѣлы механическихъ мастерскихъ какъ то: *колеса и оси, буксы, рамы, цилиндры, ходовыя части и проч.* разсматриваемые далѣе, находятся въ особыхъ помѣщеніяхъ и имѣютъ свое собственное управленіе и свою же отчетность. Для названныхъ функцій при мастерскихъ имѣется небольшая контора, изображенная на фиг. 22. Сюда же обращаются рабочіе за пропускными билетами въ томъ случаѣ, если отлучающемуся куда-либо рабочему случится проходить мимо контрольнаго пункта.

Колесная мастерская (Wheel shop).

Колесная мастерская представляетъ собою одноэтажное зданіе, входящее въ составъ средняго блока по Broad Street, фиг. 3. № 20 [1]), и расположены по сосѣдству со сборочной, куда готовые колесные скаты отправляются перекатываніемъ по рельсамъ главнаго пути, разгружающаго сборочную, или же по дополнительному пути, проложенному вдоль прямоугольника № 22. На этомъ дополнительномъ пути производится предварительная сборка и приладка колесныхъ скатовъ и буксъ, по которому эти скаты обыкновенно и отправляются въ сборочную. Къ колесной мастерской, представленной на фиг. 20 при взглядѣ на нее съ востока на западъ, примыкаетъ токарная мастерская для расточки осей. Въ концѣ видны клепальныя вышки для паровыхъ котловъ, о чемъ говорилось въ предыдущей статьѣ.

На заводскомъ пути колесной мастерской производится выгрузка осей, колесъ и бандажей. Между вагонами и сложенными деталями остается небольшой проходъ для рабочихъ; въ русской практикѣ столь тѣсное расположеніе не было бы разрѣшено фабричной инспекціей. Помѣщеніе колесной мастерской представляется весьма свѣтлымъ, благодаря своеобразной конструкціи крыши, выполненной въ видѣ шеда, освѣщающаго мастерскую не только верхнимъ, а также и боковымъ свѣтомъ.

Благодаря этой конструкціи свѣтового устройства, явилась возможность наиболѣе интенсивнаго использованія площади, занимаемой данной мастерской. Насколько полно подобное использованіе проведено на заводѣ въ настоящій моментъ видно изъ фиг. 20 и фиг. 21. Послѣдняя даетъ видъ на эту мастерскую съ запада на востокъ.

Довольно тѣсное помѣщеніе колесной мастерской завода Baldivin'a стѣсняло уже къ 1895 году производство работъ не интенсивнымъ использованіемъ площади пола, а существовавшимъ тогда устройствомъ передачи энергіи. Потребляемая энергія доставлялась небольшими паровыми машинами Westinghouse и друг., находившимися рядомъ съ колесной мастерской. Станки приводились въ движеніе при помощи ременныхъ передачъ. Значительное количество всевозможныхъ ремней, огражденій, шкивовъ, отводокъ и проч. въ высшей степени стѣсняли все производство колесной мастерской. Перемѣщеніе колесныхъ скатовъ и бандажей для всевозможныхъ съ ними операцій было весьма мѣшкотно и затруднительно въ виду невозможности оборудованія мастерской мостовыми кранами, допускающими безъ ущерба для работы столь тѣсное оборудованіе, какое имѣется въ настоящее время и представленное на двухъ упомянутыхъ фигурахъ. Вслѣдствіе затрудненій этого рода были, несомнѣнно, и бо́льшія издержки на рабочую плату, а главное недостаточное освѣщеніе, въ виду загражденія дневного свѣта устройствомъ всей трансмиссіи, поглощавшей къ тому еще совершенно недопустимое количество работы, оставляло желать много лучшаго. Величину этой потери для даннаго весьма интереснаго случая инженеръ Patrik Drolan въ своей статьѣ о первомъ примѣненіи отдѣльныхъ электромоторовъ для приведенія въ движеніе машинъ — орудій на заводѣ Baldwin'a [1]) оцѣнилъ въ 90%.

Благодаря однако примѣненію электромоторовъ для каждаго станка въ отдѣльности, всѣ упомянутыя затрудненія, а главное, ужасающая по своей величинѣ потеря энергіи, отпали; кромѣ того оказалось возможнымъ ввести мостовые краны, обслуживающіе съ большою легкостью всю площадь данной мастерской. Въ настоящее время имѣется 2 мостовыхъ электрическихъ крана Wm. Sellers'a по 10 tn. каждый. Введеніемъ электрической передачи энергіи въ свои мастерскія, заводъ Baldwin'a въ значительной мѣрѣ посодѣйствовалъ развитію и успѣху этого дѣла въ Америкѣ, начавшаго завоевывать себѣ положеніе въ американскихъ мастерскихъ съ 1892 года. Это нововведеніе, сдѣланное потомъ и въ другихъ мастерскихъ, значительно понизило на заводѣ расходъ энергіи, дало сбереженіе въ оплатѣ труда, дало возможность лучше воспользоваться верхнимъ свѣтомъ, какъ, напримѣръ, въ колесной мастерской, закрытой со всѣхъ сторонъ примыкающими къ ней мастерскими, позволило повысить рабочую скорость машинъ-орудій и сократить издержки на ремонтъ передачъ,

[1]) Написано „Котельная". чит. „Колесная".

[1]) American Mahinist. 1895 June 6.

Государственная БИБЛИОТЕКА СССР им. Ленина

Заработная плата рабочихъ, работающихъ сдѣльно, естественнымъ образомъ должна была, благодаря этому нововведенію, повыситься. Въ дальнѣйшемъ съ введеніемъ быстрорѣжущей стали въ разсматриваемыхъ мастерскихъ интенсивность ихъ использованія могла быть еще болѣе повышена. Несмотря на то, что въ настоящее время заводъ насчитываетъ свыше 19.000 рабочихъ противъ имѣвшихся въ 1895 году 5.500 человѣкъ, заводу не понадобилось расширять своей колесной мастерской либо путемъ пріобрѣтенія новыхъ участковъ земли или путемъ урѣзки уже существующихъ мастерскихъ, что же касается до выпуска паровозовъ, то онъ возросъ далеко не пропорціонально увеличившемуся числу рабочихъ, а значительно болѣе. Въ то время какъ число рабочихъ до 1907 года увеличилось почти въ 3,45 раза, число выпущенныхъ паровозовъ [1]) увеличилось въ 6,61 раза. Однако въ дополненіе къ этому, кромѣ числа выпускаемыхъ паровозовъ, слѣдуетъ принять во вниманіе и значительно возросшій вѣсъ послѣднихъ, измѣнявшійся съ увеличеніемъ вѣса поѣздовъ. Такъ, напримѣръ, лишь одинъ вѣсъ перевозимаго груза (брутто) за періодъ съ 1897 года по 1904 годъ увеличился на 82 %.

Такимъ образомъ расположеніе завода въ центрѣ крупнаго города оказываетъ огромное вліяніе на развитіе оборудованія завода и, не позволяя заводу разрастаться вширь и тѣмъ самымъ обезцѣнивать свой хотя бы и значительный оборотъ чрезмѣрными накладными расходами, заставляетъ его напротивъ слѣдить за успѣхами техники и, что самое главное, примѣнять ихъ у себя въ своихъ мастерскихъ въ необходимый для развитія предпріятія моментъ. Такой пріемъ развитія заводскаго предпріятія, во всякомъ случаѣ для данной спеціальности и для огромнѣйшаго большинства другихъ, является болѣе выгоднымъ въ коммерческомъ отношеніи. Подобный процессъ развитія отдѣльныхъ мастерскихъ является характернымъ для всѣхъ спеціальныхъ мастерскихъ завода Baldwin'a, идущаго на расширеніе своихъ помѣщеній весьма неохотно, извлекая вмѣсто этого изъ существующаго уже устройства все то, что возможно изъ него извлечь, о чемъ свидѣтельствуетъ любой этого и любая машина этого замѣчательнаго завода. Имѣя въ виду сравнительно малое измѣненіе детальныхъ плановъ отдѣльныхъ мастерскихъ завода Baldwin'a за послѣднее десятилѣтіе, я считалъ излишнимъ приводить ихъ въ своей статьѣ, въ виду того, что интересующіеся этимъ вопросомъ могли бы найти въ трудѣ адъюнктъ-профессора П. С. Селезнева „Паровозостроительный заводъ Болдвина“ [2]). Подробно перечисленное въ этой статьѣ оборудованіе завода, относящееся собственно къ болѣе раннему періоду времени, примѣрно 12 лѣтъ тому назадъ, имѣетъ однако значеніе и въ настоящее время. Для расчета при проектированіи паровозостроительнаго завода можно было бы указанными свѣдѣніями легко воспользоваться, принимая во вниманіе втрое увеличившуюся теоретическую производительность, а также и тѣ усовершенствованія, которыя были сдѣланы за этотъ періодъ въ наиболѣе важныхъ сторонахъ современнаго оборудованія для массоваго производства паровозовъ. Объ особенностяхъ расположенія станковъ въ настоящее время мною будетъ, гдѣ это окажется нужнымъ упомянуто.

Что касается до производства колесныхъ скатовъ, то послѣдніе изготовляются на американскихъ паровозостроительныхъ заводахъ почти всюду средствами собственныхъ мастерскихъ. Исключеніе въ этомъ отношеніи замѣчается относительно колесъ изъ литой стали, а главное относительно бандажей, которые является производствомъ широко поставленныхъ спеціальныхъ заводовъ, единственно только этимъ дѣломъ и занимающихся. Движущія колеса бо́льшаго діаметра для курьерскихъ и пассажирскихъ паровозовъ изготовляются нынѣ единственно изъ литой стали. Колеса малаго діаметра для товарныхъ паровозовъ дѣлаются и теперь еще изъ чугуна. Еще лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ большинство паровозныхъ колесъ отливалось на заводѣ Baldwin'a изъ чугуна. Единственную имъ конкуренцію составляли нѣкоторое время желѣзныя заварныя колеса, исполнявшіяся по самостоятельно выработанному на заводѣ Baldwin'a инженеромъ S. M. Vauclain'омъ методу. Употребляемый для паровозныхъ колесъ чугунъ мягче цилиндроваго чугуна. Противовѣсы колесъ и ободъ отливаются пустотѣлыми. Для уменьшенія внутреннихъ напряженій при остываніи колеса ободъ его прорѣзанъ въ четырехъ или при большомъ діаметрѣ колеса даже въ 6 мѣстахъ особыми прокладками, удаляемыми послѣ вынутія колеса изъ формовочнаго матеріала. Еще M. W. Baldwin отливалъ разрѣзными и втулки колесъ. Втулки скрѣплялись потомъ желѣзными кольцами, надѣваемыми въ нагрѣтомъ состояніи. Съ цѣлью повышенія коэффиціента тренія колесъ о рельсы M. W. Baldwin отливалъ также колеса изъ колокольнаго металла, но значительный прокатъ этихъ колесъ препятствовалъ ихъ распространенію. Затѣмъ послѣ очистки, колеса отправляются въ колесную мастерскую.

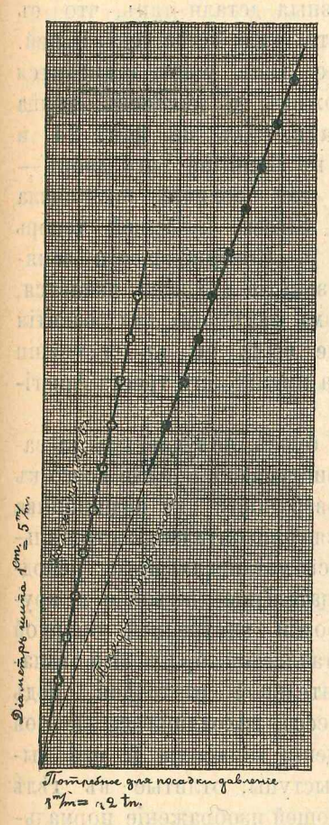
Первая стадія обработки колесъ заключается въ приготовленіи колеса къ посадкѣ на ось для подготовленія его къ производству дальнѣйшихъ съ нимъ операцій. Втулки и торцы ея растачиваются на карусельномъ станкѣ, изображенномъ на фиг. 22, работающимъ одновременно въ 2 суппорта. На этомъ же станкѣ, растачивается концентрическое со втулкой колеса углубленіе со стороны буксы для посадки въ него подъ давленіемъ мѣднаго кольца толщиною отъ 4 до 6,5 m/m. Это кольцо ставится всегда, когда колеса и буксы сдѣланы изъ литой стали, что бываетъ въ большинствѣ случаевъ. Послѣ посадки кольца послѣднее растачивается и укрѣпляется на мѣстѣ еще 4 шурупами съ утопленными головками. На нѣкоторыхъ заводахъ и дорогахъ Америки это кольцо получается заливкой углубленія втулки колеса бронзой, расплавляемой въ тигляхъ въ нефтяныхъ печахъ. Вся эта операція производится обыкновенно въ самой колесной мастерской. Затѣмъ во втулкѣ колеса на спеціальномъ станкѣ выбирается дорожка для шпонки, а по окончаніи этой ра-

---

[1]) За 1895 годъ выпущенныхъ 401 локомотивовъ
„ 1906 „ „ 2652 „

[2]) Журналъ Министерства Путей Сообщенія, книга 3, 1905 г.

боты производится гидравлическая посадка колеса на ось, въ которой по концамъ также выбраны дорожки для шпонокъ, расположенныхъ подъ угломъ въ 90°. Относительная расточка втулки колеса и оси $= \frac{1}{3000}$, такъ что при діаметрѣ конца оси въ 225 m/m., діаметръ втулки $=$ $=224{,}925$ m/m. Посадка колесъ на оси производится на гидравлическомъ прессѣ, кранъ котораго виденъ на фиг. 20. Этотъ прессъ приводится непосредственно отъ электромотора; оси, во время посадки колесъ имѣютъ горизонтальное положеніе. При посадкѣ чугунныхъ колесъ требуется на каждый сантиметръ діаметра оси давленіе въ 3,6 tn. Зависимость между діаметромъ и давленіемъ, данная на фиг. 23, является весьма закономѣрной. Для стальныхъ колесъ, также при постоянной длинѣ насаживаемаго конца оси, на 1 сант. діаметра оси требуется давленіе въ 4 tn. Передъ посадкой колесъ, послѣ вывѣрки ихъ положенія относительно оси на прессѣ, а также пальцевъ кривошиповъ и прочихъ деталей насаживаемый конецъ смазывается черной мазью, а именно графитовымъ масломъ, что должно уменьшать силу, необходимую для посадки колесъ, и дѣйствительно приведенныя цифры надобно признать для американскихъ колесъ и осей небольшими. Послѣ посадки колесъ на оси заводятся шпонки, расположенныя одна къ другой подъ угломъ въ 90°, при помощи того же самаго пресса. Выступающая часть шпонокъ стачивается потомъ на токарномъ станкѣ.



Фиг. 23.

Что касается до самихъ осей, то онѣ изготовляются изъ кованной стали и обрабатываются на токарномъ станкѣ быстрорѣжущей сталью. Та часть оси, которая находится между шейками, обрабатывается весьма грубо, проходится рѣзцомъ обыкновенно всего только одинъ разъ. Эта часть оси въ такомъ видѣ является окончательно обработанной. Казалось, что и эта обработка является излишней, она однако предписывается обыкновенно спесификаціями завода съ цѣлью нѣкотораго выясненія доброкачественности матеріала. Начисто обрабатываются только шейки и части оси для посадки во втулку колесъ, кромѣ того мѣста укрѣпленія эксцентриковъ. Полная отдѣлка осей, кончая шлихтовкой, практикуемой на Германскихъ паровозостроительныхъ заводахъ, является, очевидно, совершенно излишней.

Послѣ посадки колеса на ось приступаютъ къ обточкѣ самого колеса. Для этой цѣли имѣются токарные станки, имѣющіе планшайбы діаметромъ въ 2540 m/m. Обѣ планшайбы этихъ станковъ, построенныхъ заводомъ Bement, Miles & C°, могутъ быть болѣе или менѣе сближены другъ съ другомъ, такъ что возможно обтачивать колесные скаты, предназначенные для какой угодно колеи. Вѣсъ фундаментной плиты такого колеснаго станка равенъ 35 тоннамъ. Благодаря примѣненію отдѣльныхъ электромоторовъ для подобныхъ станковъ, регулированіе работы оказывается возможнымъ въ самыхъ широкихъ предѣлахъ. Передъ постановкой колеснаго ската на этотъ станокъ, въ зазоры обода колеса загоняются клинья въ холодномъ состояніи. Послѣ расточки колесъ приступаютъ къ заливкѣ свинцомъ оставшихся пустотъ въ зазорахъ обода колеса, а также и пустотъ для противовѣсовъ. Предварительно пустоты для противовѣсовъ наполняются чугунными стружками, и послѣ утрамбовки послѣднихъ промежутки между ними заливаются свинцомъ. Во время окончательной заливки пустотъ для противовѣсовъ, ось ската покоится на особыхъ стальныхъ опорахъ или на ножахъ, вставленныхъ въ чугунные козлы, видные на фиг. 20. Тамъ же, правѣе, находится скатъ, противовѣсы котораго вывѣряются на провѣрочномъ столѣ. Для плавки свинца имѣется тутъ же у правильнаго стола каменная печь, отапливаемая нефтью, съ открытымъ полусферическимъ чугуннымъ котломъ. Передъ надѣваніемъ бандажей, залитыя свинцомъ мѣста, если нужно, подправляются въ ручную. Бандажи доставляются какъ на заводъ Baldwin'a, такъ и на другіе заводы Америки въ окончательно обработанномъ видѣ спеціальными заводами.

Такое детальное раздѣленіе труда является характернымъ для американскаго машиностроенія и позволяетъ дѣлать всѣ детали паровоза легко замѣняемыми. Бандажи на заводѣ Baldwin'a доставляются единственно только комбинированнымъ съ нимъ заводомъ Standard Steel Works. Относительная расточка бандажей $= \frac{1}{1200}$. Нагрѣваніе бандажей производится въ особой печи, находящейся около клепальныхъ вышекъ, или при помощи цѣлаго ряда газовыхъ рожковъ, располагаемыхъ по окружности круга, лежащаго на полу мастерской изъ газовой трубы. Для различнаго діаметра колесъ имѣется нѣсколько подобныхъ трубокъ, расположенныхъ концентрично. Нагрѣвъ продолжается до тѣхъ поръ, пока діаметръ бандажа не увеличится на 3 миллиметра, такъ чтобы посадка бандажа могла совершаться совершенно свободно и безъ особой спѣшки со стороны рабочихъ. При посадкѣ бандажей колесный скатъ становится вертикально, бандажъ подымается краномъ на 3 тягахъ, идущихъ отъ крюка и имѣющихъ на концахъ особые захваты изъ котельнаго желѣза, и надѣвается на верхнее колесо. За правильностью посадки бандажа на верхнее колесо слѣдитъ рабочій, стоящій на самомъ колесѣ. По окончаніи этой работы бандажи либо остываютъ на воздухѣ или подвергаются даже охлажденію водой въ случаѣ необходимости скорѣе закончить работу.

Пальцы для движущихъ и сцѣпныхъ колесъ дѣлаются изъ прокованной стали. Обработка этихъ деталей на токарныхъ станкахъ производится въ непосредственной

близи съ колесной мастерской, а именно, во 2 этажѣ, № 22, фиг. 3., сообщающимся съ первымъ при посредствѣ подъемника, настолько помѣстительнаго, что въ немъ могутъ помѣщаться нѣсколько ручныхъ телѣжекъ, служащихъ для передвиженія по мастерской различныхъ деталей, подаваемыхъ къ станкамъ. Этотъ подъемникъ находится у заводскаго желѣзнодорожнаго пути колесной мастерской. Окончательная отдѣлка пальцевъ производится на шлифовальныхъ машинахъ. При гидравлической посадкѣ пальцевъ, послѣдніе также смазываются чернымъ графитовымъ масломъ. Правильность посадки пальцевъ провѣряется особыми квадратами, и на нее обращается особое вниманіе.

Этимъ самымъ заканчивается изготовленіе колесной пары. На заводахъ American Locomotive Company принято, кромѣ уже сказаннаго, подвергать бандажи колесныхъ паръ послѣ посадки еще дополнительной расточкѣ. Дополнительной расточкѣ на колесно-токарномъ станкѣ подвергаются тамъ всѣ безъ исключенія движущія и сцѣпныя колеса пассажирскихъ паровозовъ. Изъ колесъ малаго діаметра обтачиваются вторично лишь тѣ изъ нихъ, которыя имѣютъ разницу въ діаметрѣ по кругу катанія больше 3 миллиметровъ. Послѣ окончательной отдѣлки колесныхъ паръ, послѣднія доставляются кранами на рельсовый путь, расположенный непосредственно у оконъ колесной мастерской № 22, выходящихъ на Broad Street. Здѣсь прилаживаются буксы, доставляемыя на заводскихъ лошадяхъ къ входу у Buttonwood Yard, фиг. 24. Туда же отправляются и собранные окончательно колесные скаты, откуда они при помощи мостового крана, обслуживающаго весь этотъ пріемный пунктъ для двухъ направленій, подаются на путь, ведущій въ сборочную мастерскую.

Буксы движущихъ осей (Driving Boxes).

Мастерская по изготовленію буксъ для движущихъ осей занимаетъ весьма свѣтлое помѣщеніе перваго этажа № 24 фиг. 3. Готовый фабрикатъ этой мастерской отправляется обыкновенно на заводскихъ повозкахъ на Buttonwood Yard, какъ показано на фиг. 24, въ то время, какъ сырой матеріалъ, стальныя отливки буксъ, направляется въ эту мастерскую прямо съ вагоновъ черезъ проходъ у A, фиг. 3. Весь этотъ проходъ между 24 и 28 обслуживается 10 тоннымъ мостовымъ краномъ завода Pawling and Harnischfeger, Milwauke, Wis. При поступленіи буксъ въ мастерскую, онѣ сейчасъ же поступаютъ на ближайшіе станки и, пройдя всѣ станки въ круговомъ порядкѣ, отправляются черезъ Hamilton Yard, какъ указано далѣе. Въ разсматриваемой мастерской производится единственно обработка и провѣрка буксъ для движущихъ осей. Нынѣ всѣ буксы для движущихъ осей паровоза изготовляются въ Америкѣ изъ литой стали. Для поддерживающихъ осей паровоза и тендерныхъ употребляются буксы, отливаемыя еще и теперь изъ чугуна. Большинство тендерныхъ буксъ и тендерныхъ колесныхъ скатовъ изготовляется спеціальными заводами, доставляющими всѣ эти детали въ окончательно законченномъ видѣ. Подобнаго рода деталями, относящимися къ тендерамъ, загромождена сплошь вся часть Hamilton Street между 17-ой и 18-ой улицами, такъ что она является едва доступной для отдѣльныхъ прохожихъ. Тутъ слѣдуетъ отмѣтить весьма оригинальный способъ пріобрѣтенія общественныхъ участковъ земли. Сначала на улицѣ выгружаются и складываются разныя детали такъ, что съ теченіемъ времени улица является уже болѣе непроѣзжей. Далѣе, какъ, напримѣръ, сказано выше, улица становится почти недоступной для прохожихъ и наконецъ улица является прегражденной воротами, какъ на фиг. 24, и Hamilton Street превращается въ Hamilton Yard дворъ — завода Baldwin L. W. — Та же эволюція произошла постепенно и съ Buttonwood Street, имѣющей теперь видъ, изображенный на фиг. 9. Совершившееся занятіе улицъ и продолжающееся занятіе другихъ является, по моему мнѣнію, столь важнымъ факторомъ для развитія завода, что безъ этого онъ не былъ бы въ состояніи существовать самостоятельно, а именно внѣ треста American Locomotive Company.

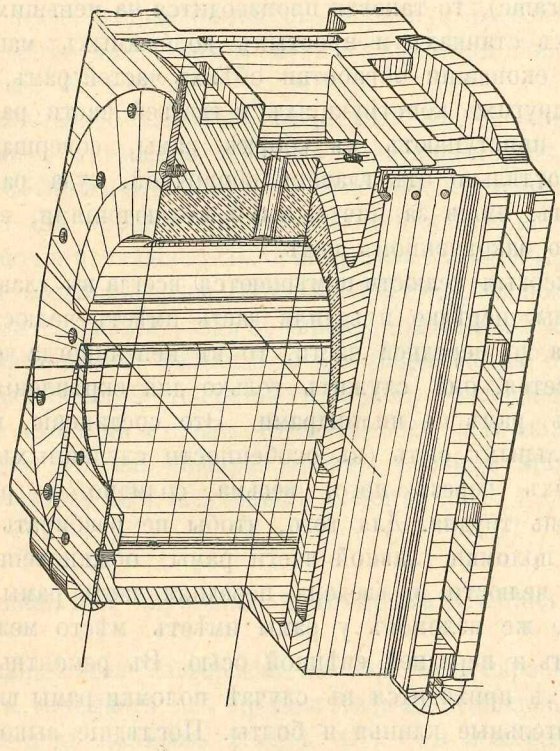
При обработкѣ стальныхъ буксъ, получаемыхъ съ завода Standard Steel Works, приступаютъ прежде всего къ обстрожкѣ цилиндрической поверхности для подшипника буксы. Для этой цѣли имѣются горизонтальные строгальные станки, на которыхъ буксы устанавливаются неподвижно. Рѣзцы имѣютъ поступательное движеніе и круговую подачу. Послѣ обработки внутренней опорной поверхности буксы въ нее вставляется бронзовый вкладышъ, съ нѣкоторой относительной расточкой, подъ гидравлическимъ давленіемъ пресса, находящагося въ этой же мастерской. Противъ вращенія вкладыша и его выпаденія въ буксѣ имѣются выступы, отлитые въ тѣлѣ буксы и видные на фиг. 25, дающей изображеніе нормальнаго типа буксы. Возбуждающееся треніе между вкладышемъ и буксой не позволяетъ ему перемѣщаться въ осевомъ направленіи. Обработка торцовъ буксъ и внутренней поверхности вкладыша производится на карусельныхъ станкахъ. Наряду съ гидравлической посадкой вкладышей практикуется такъ же и способъ заливки бронзой. Дорога New York Central заливаетъ прямо бронзой мѣста для вкладышей и рабочихъ поверхностей боковыхъ направляющихъ [1]).

Послѣ расточки буксъ, постановки вкладышей и ихъ расточки, приступаютъ къ строганію направляющихъ пазовъ. Въ то время, какъ на другихъ упомянутыхъ станкахъ вся работа производится лишь надъ одною буксой, обстрагиванію направляющихъ пазовъ подвергаются до 9 буксъ сразу. Прострожка пазовъ производится, какъ показано на фиг. 26 на строгальныхъ станкахъ завода Niles-Bement-Pond Company одновременно при дѣйствіи двухъ рѣзцовъ быстрорѣжущей стали, что видно по необыкновенно толстой снимаемой стружкѣ. Буксы привернуты своими обработанными торцами къ солидной обработанной бабкѣ, укрѣпленной къ столу машины. Такимъ образомъ получается весьма точная и быст-

[1]) American Engineer, July, 1907. Стр. 265.

рая обработка. Всѣ эти станки установлены въ одинъ рядъ и представляютъ собой новѣйшее оборудованіе мастерской. Для наиболѣе интенсивнаго использованія занимаемой площади пола названные строгальные станки поставлены другъ относительно друга подъ угломъ въ 180°.

Вслѣдъ за окончаніемъ обработки буксъ на строгальныхъ станкахъ, оставленные пазы во вкладышахъ заливаются баббитомъ и букса окончательно растачивается на упомянутомъ уже карусельномъ станкѣ. Кромѣ того



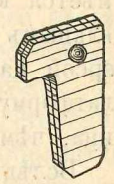
Фиг. 25.

въ простроганномъ пазу буксы укрѣпляется шурупами съ потайными головками смѣнная бронзовая швеллернаго сѣченія прокладка, снабженная канавками для смазки. Такимъ образомъ въ дальнѣйшемъ остается лишь провѣрка правильности расточки буксъ, и нѣкоторая пригонка по шаблону въ ручную у правильнаго стола, помѣщающагося у выхода мастерской на Hamilton Yard. На этомъ же столѣ производится сборка и установка въ буксахъ смазочныхъ коробокъ. Для закрѣпленія въ буксѣ смазочной коробки, изображенной также на фиг. 25, примѣняется болтъ и отгибной клинъ по фиг. 27. Такими же отгибными клиньями укрѣпляются зольники у топокъ. Клинья вставляются въ продолговатое отверстіе шпильки, ввернутое въ топочное кольцо. Крылья этихъ клиньевъ штампуются.

При окончательной отдѣлкѣ буксъ имѣется не мало ручной пригонки. Рабочую часть подшипника необходимо пригнать подъ краску къ шаблону шейки оси.

Интересно отмѣтить то обстоятельство, что въ подобныхъ ручныхъ работахъ участвуютъ обыкновенно нѣмцы, хотя бы и родившіеся въ Америкѣ. Настоящихъ американцевъ, дѣйствительно воспринявшихъ культуру Сѣв. Амер. Соед. Штатовъ, за подобными работами едва гдѣлибо встрѣтишь. Исполненіе же нѣмцами въ Америкѣ подобнаго рода работъ объясняется не только ихъ склонностью къ такого рода дѣлу, но и той отсталостью, которая характерна среди нѣмцевъ-пенсильванцевъ, поражающихъ при разговорѣ на нѣмецкомъ языкѣ своей фамильярностью, напримѣръ обращеніемъ всегда на „ты“.

При передвиженіи буксъ по мастерской мостовыми электрическими кранами завода Wm Sellers'a на 5 tn. буксы захватываются цѣлесообразно сконструированными скобами, позволяющими, благодаря надежной сцѣпки, переносить буксы съ мѣста на мѣсто съ значительными скоростями развивать большія ускоренія при взятіи съ мѣста. При такомъ надежномъ устройствѣ зацѣпляющихъ приспособленій, рабочіе во время передвиженія деталей краномъ, почти совершенно не обращаютъ вниманія на движущіеся надъ ихъ головами грузы. Къ тому еще слѣдуетъ добавить, что управленіе кранами поручается весьма освѣдомленнымъ и осторожнымъ машинистамъ, вполнѣ доказавшимъ свое внимательное отношеніе къ поручаемому имъ отвѣтственному дѣлу.



Фиг. 27.

Несмотря на то, что обработкѣ фрезами подвергаются теперь не только желѣзныя, но и чугунныя и стальныя детали, однако буксы начали обрабатывать фрезами лишь новыя мастерскія дороги Canadian Pacific R. R. въ Montreal, между тѣмъ какъ это уже давно практикуется на германскихъ паровозостроительныхъ заводахъ.

Мастерскія паровозныхъ рамъ. (Frame Machine shops).

Механическія мастерскія по обработкѣ паровозныхъ рамъ въ силу особыхъ условій расположенія завода не могли быть сосредоточены въ одномъ помѣщеніи. Такимъ образомъ обработкѣ паровозныхъ рамъ посвящены слѣдующія части завода: въ первомъ этажѣ № 25 (строганіе рамъ), № 27, строганіе и долбленіе рамъ фиг. 28, № 28 (строганіе и долбленіе рамъ), во второмъ этажѣ № 24 (сверленіе и сборка рамъ, фиг. 29). Однако слѣдуетъ замѣтить, что въ сосредоточеніи названныхъ частей механическихъ мастерскихъ нѣтъ никакой надобности, при существующемъ расположеніи и спользованіе площади пола выходитъ весьма интенсивнымъ, а крановое оборудованіе вполнѣ компактнымъ, что при иномъ расположеніи потребовало бы большихъ пролетовъ катающихся балокъ. Кромѣ того операціи по наладкѣ и разгрузкѣ машинъ встрѣтили бы, въ случаѣ сосредоточенія названныхъ мастерскихъ, нѣкоторое стѣсненіе со стороны сосѣднихъ машинъ, что неизбѣжно связано съ громоздкостью обрабатываемыхъ деталей, достигающихъ вѣса до 4000 килограммовъ и длины 12 метровъ и болѣе.

При поступленіи паровозныхъ рамъ на заводъ онѣ прежде всего подвергаются обстрожкѣ съ обѣихъ сторонъ на строгальныхъ станкахъ завода Niles-Bement-Pond C°. Укрѣпленіе рамъ къ платформѣ станка производится при помощи многочисленныхъ крючковъ и болтовъ, что для рабочаго представляетъ наиболѣе трудную фазу

работы. Одновременно строгаются двѣ рамы. При совершеніи этой работы никакой размѣтки не производится. Вмѣсто нея берется изъ инструментальной стальной кубикъ, по ребру котораго рѣзецъ суппорта устанавливается на требуемую высоту. При строганіи берется весьма толстая стружка и, несмотря на это, обстрожка каждой стороны рамы совершается съ одного раза, благодаря особой установкѣ рѣзца и его питанія. Каждый изъ этихъ строгальныхъ станковъ, на заводѣ ихъ имѣется всего 10 штукъ, приводится въ движеніе отдѣльнымъ электромоторомъ, расположеннымъ надъ траверсой машины. Моторъ имѣетъ предъ собой деревянную платформу, на которую ведетъ небольшая желѣзная лѣстница, чѣмъ облегчается уходъ за нимъ.

Вслѣдъ за окончаніемъ строганія рамъ приступаютъ къ обдалбливанію ихъ контура. Въ желѣзныхъ заварныхъ рамахъ обдалбливается внутренній и внѣшній контуръ. Въ стальныхъ литыхъ рамахъ обдалбливаются лишь рабочія поверхности, намѣчаемыя еще при изготовленіи модели рамы. Главная часть рамы обдалбливается на спеціальныхъ станкахъ завода Wm. Sellers'a, прямо по шаблонамъ, фиг. 28. Эти машины, которыхъ на заводѣ имѣется 5 штукъ, относятся къ наиболѣе тяжелому оборудованію завода, и помѣщаются въ первомъ этажѣ завода.

Лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ на подобныхъ машинахъ можно было обдалбливать пару рамъ, принадлежащихъ одному паровозу. Эти машины не были еще такъ тяжелы и помѣщались во второмъ этажѣ № 24 [1]). Увеличившаяся производительность заставила администрацію завода подумать и объ увеличеніи производительности большихъ долбежныхъ машинъ, что можно было достигнуть или увеличеніемъ числа однородныхъ станковъ или же усовершенствованіемъ послѣднихъ. Въ виду чисто мѣстныхъ условій завода рѣшено было прибѣгнуть къ послѣднему и поручено заводу Wm. Sellers'a, зорко слѣдящему вообще за развитіемъ паровозостроительнаго дѣла въ Америкѣ, разработать новый типъ долбежныхъ станковъ для главной и наиболѣе тяжелой части рамъ. Такимъ образомъ въ настоящее время оказывается возможнымъ обдалбливать сразу до четырехъ паръ паровозныхъ рамъ одновременно. Однако вѣсъ машинъ возросъ настолько что ихъ пришлось помѣстить на солидныхъ фундаментахъ въ первомъ этажѣ. Устройство этихъ машинъ мало отличается отъ принятыхъ въ Европѣ, обдалбливающихъ листовыя рамы въ гораздо большемъ количествѣ. Но общая высота пачки листовыхъ рамъ, строгаемыхъ одновременно выходитъ настолько меньше 4 паръ американскихъ брусчатыхъ рамъ, что высота европейскаго долбежнаго станка выходитъ почти вдвое менѣе высоты станка Wm. Sellers'a. На одной фундаментной плитѣ станка имѣются собственно четыре долбежныя машины. Каждая изъ нихъ является совершенно независимой одна отъ другой и имѣетъ свой электромоторъ. Упомянутыя американскія долбежныя машины сдѣланы по возможности солидными, такъ какъ тщательная и точная обработка брусчатой рамы играетъ въ дальнѣйшемъ несомнѣнно бо́льшую роль по сравненію съ правильностью обработки листовой и требующей, въ полную противоположность американской рамѣ, въ дальнѣйшемъ еще очень много работы. Въ американской брусчатой рамѣ слито нѣсколько конструктивныхъ задачъ и нарушеніе одной изъ нихъ должно повести къ браковкѣ рамы. Правильность размѣровъ рамы является исходной точкой при сборкѣ паровозовъ и является отвѣтственной за результатъ сборки.

Что касается до обработки передней части рамъ (front frame), то таковая производится на меньшихъ строгальныхъ станкахъ и простыхъ долбежныхъ машинахъ.

По окончаніи обработки обѣихъ частей рамъ, а иногда въ другихъ конструкціяхъ и третьей части рамы (end frame) приступаютъ къ сборкѣ рамы, совершающейся всегда отдѣльно отъ главной сборочной, куда рамы поступаютъ, лишь за ничтожными исключеніями, въ окончательно законченномъ видѣ.

Буксовыя челюсти помѣщаются всегда въ главной части рамы, нерѣдко и задняя часть имѣетъ челюсть. Что касается до передней части, то въ ней никогда челюстей не дѣлается, она служитъ только для скрѣпленія паровозныхъ рамъ съ цилиндрами. Это соединеніе, въ виду значительныхъ силъ (въ особенности случайныхъ), передаваемыхъ черезъ него, весьма солидно и разборка его очень трудна. Для того, чтобы не разбирать его въ случаѣ поломки главной части рамы, обыкновенно гдѣлибо у челюсти, и введена передняя часть рамы. Большинство же изломовъ у рамы имѣетъ мѣсто между цилиндромъ и передней сцѣпной осью. Въ ремонтныхъ мастерскихъ приходится въ случаѣ поломки рамы выбивать соединительные клинья и болты. Послѣдніе выколачиваются при помощи спеціальныхъ пневматическихъ молотовъ. Въ случаѣ неуспѣшнаго дѣйствія этихъ молотовъ, что является дѣломъ далеко не случайнымъ, такъ какъ при посадкѣ болтовъ вызываются напряженія, превосходящія предѣлъ упругости, рабочимъ приходится высверливать весь болтъ. Но очень часто, чтобы не заниматься столь докучливымъ дѣломъ, ремонтные рабочіе, высверливъ болтъ на небольшую глубину, удаляютъ его затѣмъ при помощи взрывчатаго вещества.

Исправленіе сломавшихся рамъ достигается при помощи сварки поломанныхъ частей. Такимъ образомъ, благодаря оригинальной конструкціи рамъ, простой паровоза и въ столь серьезномъ случаѣ выходитъ весьма кратковременнымъ.

Мастерская по сборкѣ и сверленію рамъ представлена на фиг. 29. Всевозможныя отверстія въ рамахъ просверливаются на вертикальныхъ многосверлильныхъ машинахъ завода Edwin Harrington & Sohn, Philadelphia, Pa. по стальнымъ кондукторамъ. При сверленіи дыръ для болтовъ, скрѣпляющихъ переднюю и главную части рамы, а иногда также главную и заднюю части рамъ, обѣ свертываемыя части схвачены скобками и просверливаются одновременно. По окончаніи сверленія всѣ части рамъ свертываются предварительно необработанными болтами и затѣмъ приступаютъ къ сборкѣ всей рамы,

[1]) Ing. Dr. Robert Grimshaw. Der Bau einer modernen Lokomotive. Стр. 42.

кладя ее на деревянные козлы, фиг. 29. Сначала загоняются шпонки, затѣмъ ставятся болты подъ развертку и загоняются кувалдами. Для развертки, разинковки и добавочнаго сверленія въ мѣстахъ, недоступныхъ для машины, имѣется пневматическое оборудованіе. При сборкѣ рамъ производятся нѣкоторыя ручныя работы, для каковой цѣли имѣются верстаки, которыми однако пользуются весьма рѣдко.

Въ мастерской по сборкѣ рамъ имѣются два мостовыхъ электрическихъ крана завода Wm. Sellers'a по 5 tn. каждый. При помощи этихъ крановъ, а также и дворовыхъ, фиг. 9, рамы отправляются въ сборочную и складываются у заранѣе намѣченнаго пути (напримѣръ South bay. Nord track № 17).

Относительно общаго содержанія машинъ-орудій и мастерскихъ интересно отмѣтить слѣдующее: ради экономіи въ обтирочномъ матеріалѣ и сохраненіи времени, потребнаго для внѣшней чистки машинъ всѣ обработанныя, но не рабочія и, слѣдовательно, не смазываемыя поверхности машинъ, закрашиваются. Побѣлка нѣкоторыхъ помѣщеній производится разъ въ годъ обыкновенной клеевой краской. Во время побѣлки машины-орудія закрываются бумагой, такъ какъ маляры нагнетаютъ краску насосомъ обдаютъ ею потолокъ и стѣны точно такъ же, какъ поливаютъ водой при тушеніи пожара. Между прочимъ эта краска скоро отстаетъ отъ желѣзныхъ балокъ.

Мастерская для паровыхъ цилиндровъ (Cylinder shop).

Механическая мастерская по обработкѣ паровыхъ цилиндровъ занимаетъ два продолговатыхъ помѣщенія, сходящихся подъ прямымъ угломъ. Оба эти помѣщенія расположены въ первомъ этажѣ въ № 9, и оборудованіе ихъ расположено около многочисленныхъ оконъ, дающихъ днемъ хорошее освѣщеніе, что въ данномъ случаѣ весьма важно, такъ какъ паровые цилиндры, такъ же какъ и паровозныя рамы, представляютъ собою детали съ совмѣщенными конструктивными функціями и, слѣдовательно, требующія весьма тщательной и точной обработки. Помимо своего прямого назначенія оба цилиндра, правой и лѣвой стороны, будучи свернуты вмѣстѣ, образуютъ собой компактное, прочное цѣлое и замѣняютъ благодаря этому междуцилиндровое строеніе, служа солидною связью между рамами. Средняя часть цилиндровъ, примыкающая къ сѣдлу, является для рамъ какъ бы позвоночнымъ столбомъ. Кромѣ того сѣдловина цилиндровъ образуетъ очень удачно неподвижную опору котла. Въ виду сказаннаго размѣтка и обработка цилиндровъ американскаго паровоза представляется весьма сложнымъ и крайне отвѣтственнымъ дѣломъ.

Цилиндровая мастерская находится въ непосредственной близи съ литейной и именно съ тою ея частью, гдѣ производится отливка паровозныхъ цилиндровъ. Изъ литейной цилиндры переносятся при помощи ходячаго электрическаго крана (Electric Walking Crane), имѣющаго вверху у потолка мастерской и внизу на полу ея по направляющей. Этотъ кранъ подъемною силою въ 5 tn. имѣетъ автоматическое сигнальное приспособленіе, предупреждающее о его приближеніи. Кранъ управляется рабочимъ, находящимся на особой платформѣ крана, огражденной перилами.

Послѣдовательность обработки паровознаго цилиндра состоитъ въ слѣдующемъ. Прежде всего цилиндръ подготовляется къ размѣткѣ. Для этой цѣли цилиндръ ставится на платформу строгальнаго станка, при чемъ ось цилиндра имѣетъ вертикальное положеніе. Послѣ закрѣпленія цилиндра, послѣдній обрабатывается съ торцовой его части, а также и съ торцовой части круглой золотниковой коробки; при этомъ снимается слой въ одну стружку. То же самое продѣлывается и съ противоположной стороной цилиндра. Лишь послѣ этой предварительной обработки цилиндръ поступаетъ на размѣточный столъ, гдѣ внутренній діаметръ цилиндра, діаметръ заточекъ вычерчивается и накернивается на обработанныхъ предварительно торцахъ. Правильность разстоянія осей провѣряется по калибру. Затѣмъ цилиндръ отправляется на спеціальный станокъ [1]) съ горизонтальными осями для расточки цилиндровъ. Этотъ станокъ, построенный заводомъ Wm. Sellrs'a, позволяетъ одновременную расточку въ три шпинделя цилиндровъ Compound паровозовъ Vauclain'a, изготовляемыхъ, какъ по старому патенту съ расположеніемъ цилиндровъ высокаго и низкаго давленія однимъ надъ другимъ, такъ и по новому патенту съ внѣшними и внутренними цилиндрами и круглыми золотниками въ обоихъ случаяхъ. Шпиндель для расточки цилиндра высокаго давленія имѣетъ неподвижныя опоры, а шпиндель для расточки цилиндра низкаго давленія можетъ получать вертикальное перемѣщеніе. Для расточки цилиндрическихъ золотниковыхъ коробокъ имѣется шпиндель, могущій получать и вертикальныя и горизонтальныя перемѣщенія. Всѣ шпинделя могутъ быть приводимы въ движеніе независимо другъ отъ друга, для каковой цѣли имѣются кулачныя муфты. Каждый шпиндель имѣетъ во всю длину паз, въ которомъ вращается питающій головку винтъ. Послѣдній получаетъ свое движеніе отъ зубчатыхъ передачъ. Рѣзцы вставлены во втулку, охватывающую внѣшній шпиндель, имѣющую приливы, служащіе гайками для питающаго головку винта.

Передъ постановкой цилиндровой отливки на станокъ, шпинделямъ послѣдняго придается требуемое положеніе согласно относительному расположенію осей цилиндровой отливки. Послѣ этого противоположная трансмиссіи половина станины отводится въ сторону, шпиндели въ это время съ этой стороны совершенно свободны, и отливка ставится на мѣсто для обработки. Вслѣдъ затѣмъ опоры устанавливаются на прежнее мѣсто, а цилиндръ подпирается особыми чугунными опорами съ многочисленными установительными винтами, закрѣпляемыми послѣ окончательной вывѣрки положенія осей цилиндра и шпинделей станка при помощи установительныхъ винтовъ и домкратовъ. На обработку стѣнокъ цилиндровъ придается излишекъ въ толщинѣ около 18 миллиметровъ.

---

[1]) Ing. Dr. Robert Grimshaw. Der Bau einer modernen Lokomotive. Стр. 27, 28.
M. I. Oudet. Etude sur les locomotives amèricaines. Стр. 65.

Въ головкѣ шпинделя для цилиндра низкаго давленія имѣются 4 рѣзца, расположенныхъ по винтовой линіи и снимающихъ такимъ образомъ 4 стружки одновременно. Однако при расточкѣ внутренней поверхности цилиндра пользуются не всѣми рѣзцами головки. Такъ при первомъ проходѣ цилиндра низкаго давленія употребляются бо́льшею частью 3 рѣзца, а при первомъ проходѣ цилиндра высокаго давленія и цилиндрической золотниковой коробки только 2 рѣзца. Второй проходъ совершается только при одномъ рѣзцѣ на каждомъ шпинделѣ, послѣ чего расточка почти уже закончена. Остается только шлихтовка обрабатываемыхъ поверхностей, которая производится особымъ широкимъ „рѣзцомъ“, слегка пришабривающимъ рабочую поверхность. Такимъ образомъ вся обработка достигается всего только тремя проходами, но цилиндрическую золотниковую коробку приходится растачивать нерѣдко лишній разъ въ виду образующихся при отливкѣ неровностей, благодаря перегородкамъ, образуемымъ паровыми каналами. Въ этой конструкціи цилиндровъ имѣются восемь кольцовыхъ перегородокъ. Правильность діаметровъ провѣряется при помощи точно установленныхъ калибровъ. Передъ снятіемъ со станка окончательно растачиваются торцы цилиндровъ и вытачиваются конусы для обезпеченія правильной рабочей поверхности. Для дальнѣйшей обработки цилиндръ переносится на строгальные станки.

Для расточки цилиндровъ двуцилиндровыхъ паровозовъ служатъ станки съ двумя шпинделями, изъ которыхъ одинъ предназначенъ для расточки цилиндра, а другой для золотниковой коробки круглаго золотника, весьма распространеннаго въ Америкѣ. Шпиндель для расточки золотниковой коробки можетъ быть устанавливаемъ какъ угодно.

Для расточки цилиндровъ съ плоскимъ золотникомъ имѣется станокъ съ однимъ шпинделемъ [1]). Плоское зеркало такихъ цилиндровъ фрезуется по шаблонамъ.

Послѣ того какъ расточка цилиндровъ закончена, приступаютъ къ строганію взаимныхъ стыковъ цилиндровъ. Далѣе приступаютъ къ обработкѣ поверхностей для приладки передней части рамъ, выполняемой въ быстроходныхъ паровозахъ обыкновенно въ видѣ одного бруса, въ товарныхъ въ видѣ верхняго и нижняго бруса, охватывающихъ цилиндръ сверху и снизу. Затѣмъ на сверлильныхъ станкахъ съ вертикальной осью сверла пришлифовываются крышки къ цилиндрамъ и, не перестанавливая послѣднихъ, разсверливаютъ при помощи кондуктора дыры во фланцахъ цилиндра. Иногда эти отверстія просверливаются по дырамъ въ крышкахъ цилиндровъ. Затѣмъ обрабатываются сферическіе фланцы паровходныхъ и плоскіе фланцы пароисходящихъ трубъ. Затѣмъ просверливаются отверстія во фланцахъ цилиндроваго сѣдла и оба цилиндра сболчиваются вмѣстѣ. Такимъ образомъ получаются два вертикальныхъ ряда болтовъ, діаметръ которыхъ въ виду значительной величины дѣйствующихъ на нихъ силъ дѣлается въ $1^1/_4$" или $1^1/_2$" при значительномъ числѣ болтовъ. Послѣднею работою является вставка золотниковыхъ втулокъ для круглыхъ золотниковъ. Эти вставныя втулки дѣлаются изъ очень твердаго чугуна, толщиною въ 16m/m и имѣютъ тѣ же каналы, что и въ золотниковой коробкѣ, образуемыхъ во втулкѣ 12 шлицами, расположенныхъ по окружности. Шлицы выдалбливаются или фрезуются, а тѣло буксы тщательно обтачивается со всѣхъ сторонъ. Золотниковыя втулки ставятся на мѣсто при помощи спеціальныхъ гидравлическихъ машинъ, имѣющихъ длинный шпиндель, на концѣ котораго имѣется дискъ, укрѣпляемый гайкой. На этотъ шпиндель, проходящій сквозь золотниковую коробку, надѣвается ранѣе вставная втулка и для избѣжанія перекашиванія при постановкѣ она не вдавливается, а втягивается въ отверстіе золотниковой коробки, благодаря дѣйствію небольшого насоса. Втулка втягивается до тѣхъ поръ, пока ребра ея, расположенныя на поверхности цилиндра, не займутъ относительно паровыхъ каналовъ надлежащаго положенія. Въ концѣ втягиванія втулки въ ея гнѣздо требуемое давленіе достигаетъ обыкновенно 40 tn. Толщина вставной втулки выбрана съ нѣкоторымъ запасомъ, такъ что въ дальнѣйшемъ при эксплоатаціи паровоза она могла бы быть нѣсколько разъ расточена. Въ случаѣ окончательнаго ея износа она легко можетъ быть замѣнена новой.

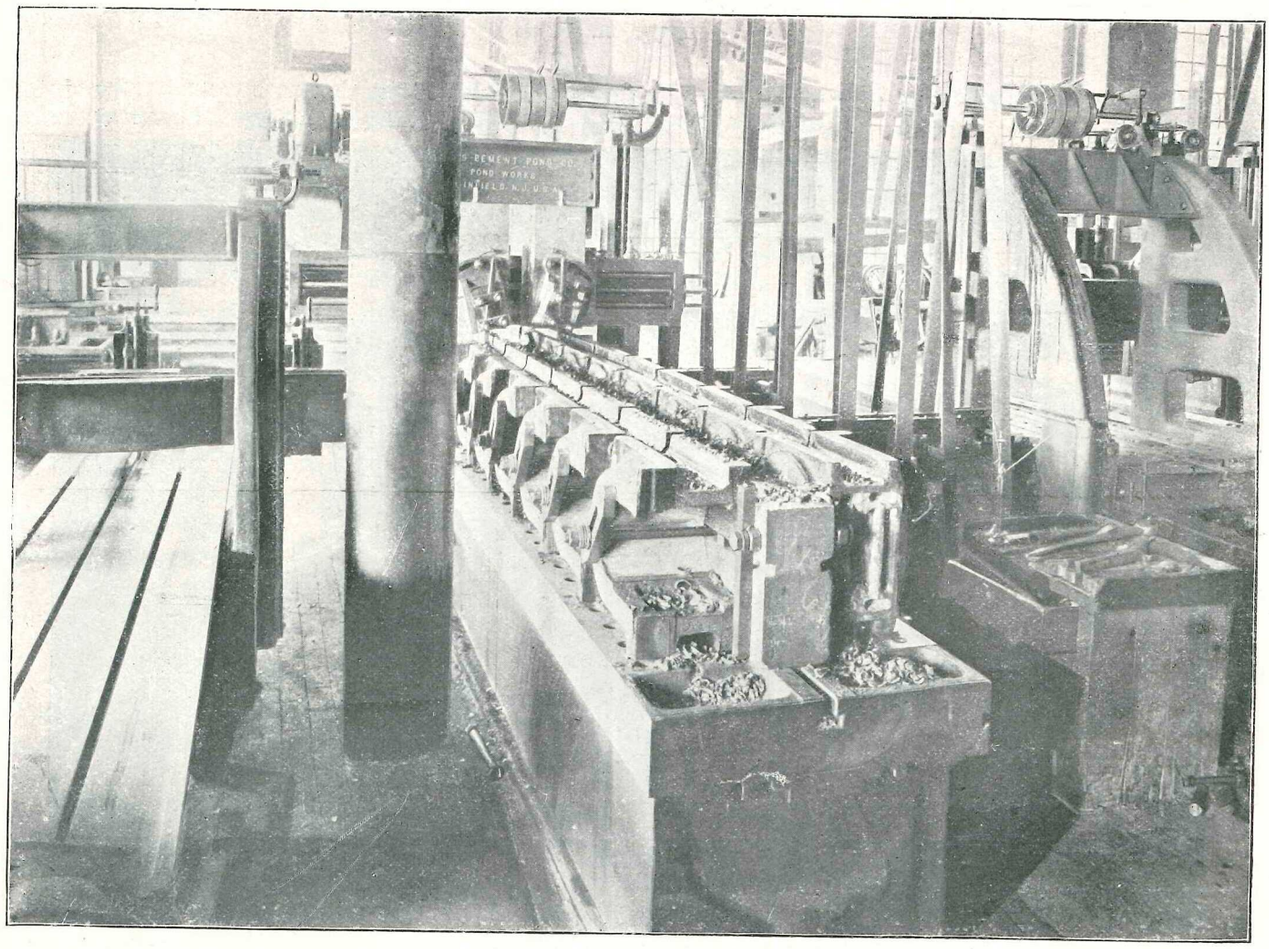
Цилиндры высокаго давленія очень часто имѣютъ тоже вставную рубашку; цилиндры низкаго давленія получаютъ вставную рубашку наоборотъ весьма рѣдко. Золотниковыя коробки круглыхъ цилиндрическихъ золотниковъ снабжаются однако всегда вставными втулками, какъ это было изложено выше. Употребленіе вставныхъ втулокъ изъ твердаго чугуна, хотя и удорожающихъ стоимость изготовленія цилиндровъ, все-таки надобно признать весьма цѣлесообразнымъ, такъ какъ самъ цилиндръ можно сдѣлать изъ болѣе мягкаго чугуна, способнаго лучше переносить неизбѣжно возникающіе удары.

При храненіи и перевозкѣ цилиндровъ принимаются нѣкоторыя мѣры противъ порчи обработанныхъ поверхностей, а именно: въ сѣдлѣ цилиндра фланцы перекрываются кускомъ листового желѣза, а поверхность плоскаго фрезованнаго лица закрывается деревяннымъ щитомъ. Названныя предохранительныя приспособленія временно укрѣплены соотвѣтственнымъ образомъ. Послѣ окончательной обработки цилиндровъ и ихъ свертки они подвергаются гидравлической пробѣ и отправляются въ сборочную паровозовъ на заводскихъ повозкахъ или же складываются ожидать своей очереди во дворѣ № 33, примыкающемъ къ мастерской, и хранятся подъ открытымъ небомъ, ничѣмъ, кромѣ сказаннаго, не прикрываемые. Въ сборочной паровозовъ у всѣхъ цилиндровъ производится обработка въ ручную сѣдельнаго фланца, такъ какъ послѣдній размѣчается непосредственно по очертанію нижней части дымовой коробки своего котла. На фиг. 30 данъ видъ на мастерскую по обработкѣ цилиндровъ завода Schenectady Locomotive Works и складъ цилиндровъ готовыхъ къ отправкѣ въ сборочную.

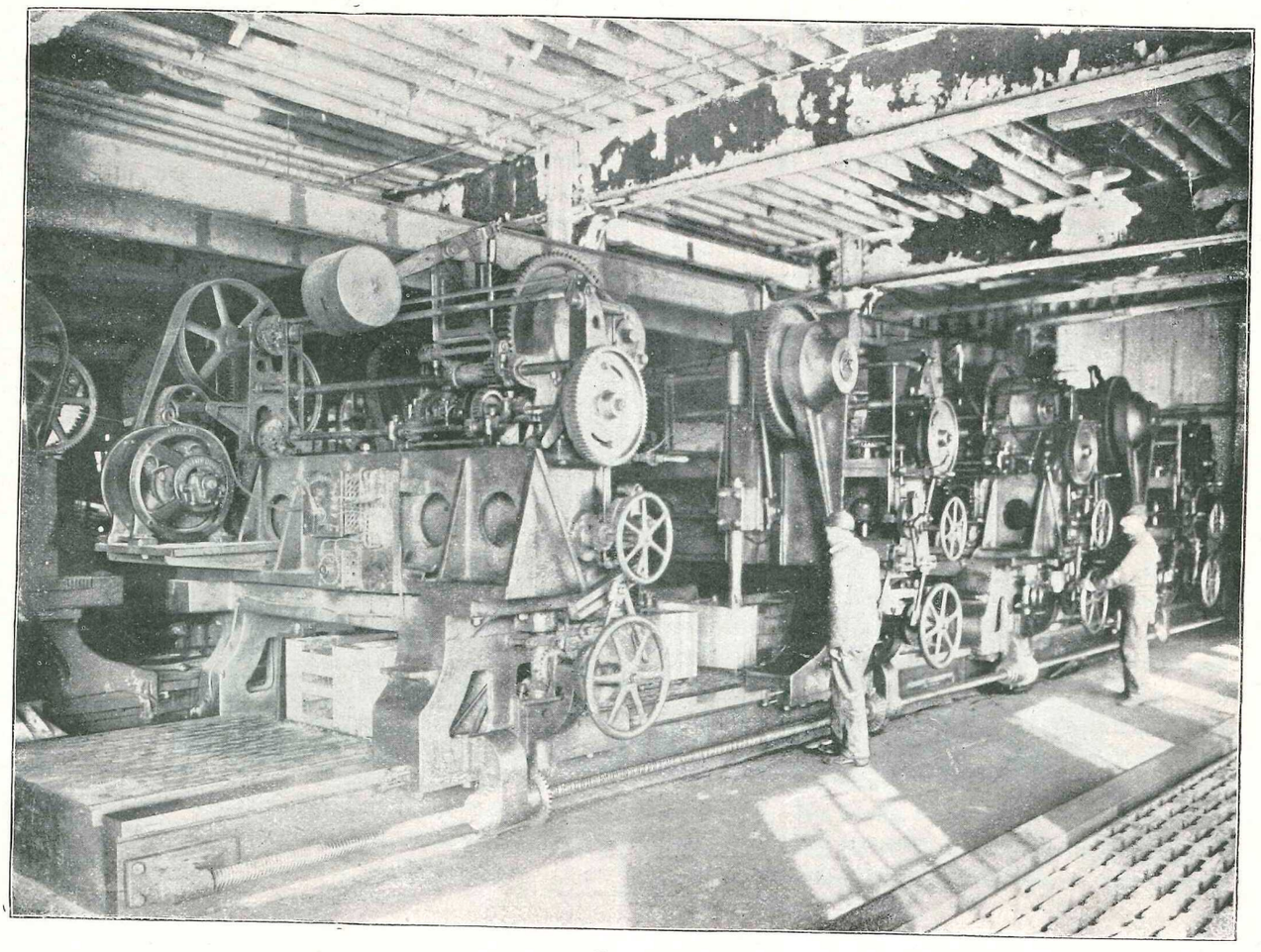
Общія механическія мастерскія (General Machine shops).

Общія механическія мастерскія, обнимающія производство всѣхъ частей движенія, различныхъ опоръ, попе-

[1]) M. I. Oudet. Etude sur les locomotives americaines. Стр. 64.

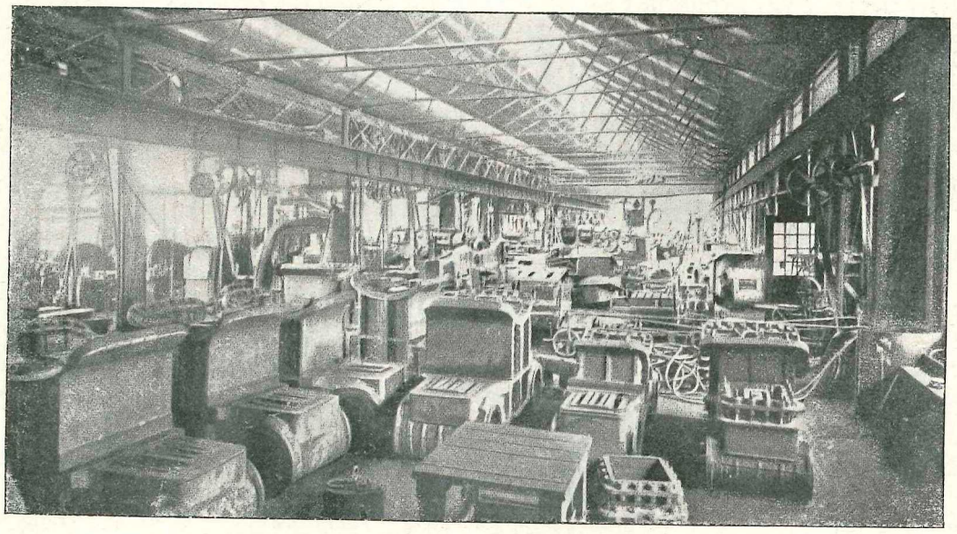


Фиг. 26.



Фиг. 28.

Фиг. 29.



Фиг. 30.

речныхъ связей рамъ и проч., занимаютъ на заводѣ Baldwin'a весьма видное мѣсто. Общія мастерскія, требующія болѣе легкаго оборудованія, чѣмъ уже разсмотрѣнное, помѣщаются благодаря этому въ высшихъ этажахъ нѣсколькихъ корпусовъ. Называя эти мастерскія общими, слѣдуетъ однако имѣть въ виду возможно полное раздѣленіе производства, дѣйствительно проведенное по отдѣльнымъ помѣщеніямъ. Такъ, напримѣръ, почти весь корпусъ № 28 посвященъ исключительно обработкѣ частей движенія паровозовъ, а каждый этажъ этого корпуса занятъ обработкой какихъ-либо однородныхъ деталей весьма ограниченныхъ разновидностей. Оборудованіе этого корпуса совершенно новое. Для удобства обработки частей движенія на станкахъ, послѣдніе разставлены съ большими промежутками. Что касается до однородныхъ станковъ, какъ напр. строгальные, то они размѣщены заранѣе по возможности близко другъ относительно друга, но безъ стѣсненія для производства. Такъ, напримѣръ, въ четвертомъ этажѣ упомянутаго корпуса, гдѣ обрабатываются параллели, имѣется 31 строгальныхъ станковъ, поставленныхъ въ рядъ весьма тѣсно другъ около друга и съ поворотомъ по очереди на 180°, подобно фиг. 26. Долбежные станки, установлены около колоннъ мастерскихъ, также повернутыми другъ относительно друга на 180°, такъ что во время работы на одномъ станкѣ совершенно не стѣсняется работа на другомъ.

Во время производства работъ, обрабатываемыя детали проходятъ мастерскія въ круговомъ порядкѣ, направляясь къ одному центральному пункту, гдѣ производится сборка деталей и ихъ освидѣтельствованіе. Отсюда собранныя части отправляются въ сборочную. Что касается вообще до сборки деталей въ общихъ механическихъ мастерскихъ, то на эту сторону дѣла, имѣющую огромное вліяніе на производительность завода, обращено самое серьезное вниманіе. Все, что только возможно собирается еще въ механическихъ мастерскихъ. Такимъ образомъ оба цилиндра паровоза, отдѣльныя рамы, поступаютъ въ сборочную въ окончательно скрѣпленномъ видѣ. Параллели поступаютъ уже скрѣпленными съ задними крышками и съ привернутыми уголками или сухарями для сверткн съ опорой параллелей—(guide yoke). Кромѣ того въ параллели вдвинутъ уже окончательно собранный и тщательно пригнанный къ нимъ ползунъ.

Паросборныя трубы, шатуны, спарники и проч. доставляются въ сборочную также въ возможно полно собранномъ видѣ. Такимъ образомъ въ сборочной нѣтъ надобности въ храненіи этихъ обработанныхъ деталей до ихъ окончанія и нѣтъ надобности принимать какія-либо особыя мѣры къ огражденію обработанныхъ поверхностей отъ поврежденія, загрязненія и т. п. Всѣ названныя детали складываются въ сборочной прямо на землѣ (сильно слежавшейся и пропитанной масломъ) по сторонамъ того пути, на которомъ производится сборка соотвѣтствующаго паровоза. Долженъ однако замѣтить, что со стороны рабочихъ мною не приходилось видѣть варварскаго обращенія съ неукрытыми обработанными деталями. При перемѣщеніи подобныхъ деталей пользуются между прочимъ ручными тележками.

Въ мастерскія разсматриваемаго нами корпуса подлежащія обработкѣ детали поступаютъ съ вагоновъ при посредствѣ дворовыхъ крановъ и тѣхъ переходовъ, которые изображены на фиг. 9. Для болѣе скораго окончанія разгрузки вагоновъ съ разнаго рода мелкими деталями пользуются особыми кузовами, подвѣшенными на цѣпяхъ къ крюку крана. Что касается до передвиженія уже готовыхъ деталей въ сборочную мастерскую, то послѣднее совершается внутри самихъ мастерскихъ вплоть до ближайшаго къ сборочной подъемнику. Ранѣе это передвиженіе совершалось въ первомъ этажѣ, куда детали доставлялись черезъ подъемникъ № 34, обслуживающій всѣ шесть этажей. Этотъ подъемникъ движется въ клепанной клѣткѣ, на вершинѣ которой установлены два пожарныхъ бака по 5000 галлонъ каждый. Однако при пользованіи этимъ подъемникомъ сильно загромождался и безъ того значительно используемый первый этажъ и дворъ. Устройствомъ переходовъ на фиг. 9, послѣ окончательнаго присоединенія къ владѣніямъ завода части Hamilton Street, первый этажъ былъ значительно разгруженъ, а доставка деталей въ сборочную мастерскую по возможности ускорена, что значительно повысило производительность завода.

Большое вниманіе обращено на спеціализацію по изготовленію отдѣльныхъ деталей съ цѣлью выпустить ихъ со станка по возможности совершенно законченными, облегчить и удешевить такимъ образомъ сборку отдѣльныхъ сложныхъ деталей и сдѣлать замѣну ихъ по возможности легко осуществимой. Въ виду этого большимъ распространеніемъ пользуются фрезерные станки, со спеціальными для нѣкоторыхъ деталей фрезами. Всѣ обрабатываемыя детали спроектированы для массоваго производства, осуществляемаго спеціальными инструментами и на спеціальныхъ машинахъ, имѣющихъ иногда свои собственные подъемники, обслуживающіе либо каждую машину, либо группу однородныхъ машинъ. Эти подъемники устроены или въ видѣ небольшихъ телѣжекъ, катящихся по рельсамъ, съ подъемной силой до 2 tn., или въ видѣ кошекъ, катящихся по балкѣ, или, наконецъ, въ видѣ пневматическихъ подъемниковъ, перемѣщаемыхъ въ ручную по балкѣ поворотнаго крана или по потолочнымъ балкамъ.

При посѣщеніи этихъ общихъ механическихъ мастерскихъ, изготовляющихъ всѣ болѣе мелкія детали паровозовъ, особенно ярко бросается въ глаза та тѣсная связь, которая существуетъ между современной американской конструкціей паровозовъ и заводскимъ оборудованіемъ. Главными вдохновителями упомянутой связи являются весьма сложныя и разностороннія соображенія чисто экономическаго характера.

Для замѣны ручной шлихтовки большимъ распространеніемъ пользуются шлифовальныя машины съ карборундовыми дисками и наждачными кругами. Во избѣжаніе загроможденія мастерскихъ ременными передачами къ шлифовальнымъ станкамъ, трансмиссіи проложены подъ поломъ или что то же самое по потолку нижняго этажа, а ремень къ станку проходитъ въ пустотѣлой станинѣ. Болѣе крупные станки этихъ мастерскихъ приводятся въ дви-

женіе серіями отъ отдѣльнаго электромотора, болѣе мелкіе отъ трансмиссіи, приводимой въ движеніе небольшой горизонтальной машиной American Ball Engine $d = 292$ m/m; $S = 432$ m/m; $n = 250$; $HPi = 60 — 70$ завода American C^0, Bound Brook, *N. У.* съ плоскимъ регуляторомъ (въ маховикѣ). Такъ, напримѣръ, въ 4, 5, 6 этажахъ механическихъ мастерскихъ № 28 имѣется по одной такой машинѣ съ плоскимъ регуляторомъ. Эти машины стоятъ на небольшомъ фундаментѣ и производятъ между прочимъ, вслѣдствіе упругости пола, видимое дрожаніе примыкающихъ долбежныхъ и сверлильныхъ станковъ.

При ближайшемъ знакомствѣ съ этими мастерскими комбинація электрической передачи энергіи и работы паровыхъ машинъ объясняется опасеніемъ внезапной остановки всего отдѣла изъ-за порчи одного двигателя: — группы машинъ, приводимыхъ въ движеніе паровой машиной и электромоторами, выбраны такими, что порча того или иного рода двигателя не окажетъ серьезнаго вліянія на ходъ сборки паровозовъ.

Электромоторы, обслуживающіе серію машинъ, установлены на деревянныхъ платформахъ, подвѣшенныхъ при помощи желѣзныхъ тягъ къ деревяннымъ балкамъ потолка мастерской. Къ этимъ балкамъ прикрѣпляются и опоры для трансмиссіи паровыхъ машинъ. Укрѣпленіе кронштейновъ къ этимъ балкамъ сдѣлано не непосредственно, а при помощи особой толстой доски, наглухо скрѣпленной съ потолочными балками. Уже къ этой доскѣ привертываются сами кронштейны, однако такъ, что гайки болтовъ всегда доступны для осмотра.

Всѣ этажи этого корпуса представляютъ собой весьма свѣтлыя помѣщенія и на всѣ мастерскія его имѣется лишь одна небольшая конторка, находящаяся во второмъ этажѣ и не занимающая вовсе производительной площади мастерской, такъ какъ она удачно вынесена наружу зданія.

Въ шестомъ этажѣ отдѣлываются поршни, ползуны, башмаки съ заливкою бѣлымъ металломъ, штоки, поршневыя кольца, параллели. Необходимая пригонка названныхъ деталей производится здѣсь же на верстакахъ, расположенныхъ около мастерской. Слѣдуетъ замѣтить, что во всѣхъ этажахъ этого корпуса почти совершенно не видно какихъ-либо чертежей. Всѣ работы производятся или по небольшимъ табличкамъ съ цифровыми данными и маленькимъ эскизомъ, сдѣланнымъ отъ руки, а иногда даже и безъ нихъ, какъ въ большинствѣ другихъ отдѣленій. Кромѣ того для большинства работъ, какъ я уже говорилъ, имѣются провѣренные изъ листоваго желѣза шаблоны. Эти шаблоны изготовляются въ особой мастерской, а именно, въ Department of Standard Gauges и первый экземпляръ шаблона данной детали сохраняется тамъ и никому на руки не выдается. Съ теченіемъ времени приходится провѣрять рабочіе шаблоны. Въ такомъ случаѣ они посылаются въ названную спеціальную мастерскую и сличаются съ очертаніемъ первообразныхъ шаблоновъ. Этотъ пріемъ работъ въ механическихъ мастерскихъ является могучимъ орудіемъ въ рукахъ американскаго рабочаго.

Подобные рабочіе шаблоны и калибры хранятся въ мастерской въ отдѣльномъ помѣщеніи, расположенномъ при выходѣ лѣстницы въ данный этажъ. У этого же выхода сосредоточены противо-пожарныя приспособленія: рукава, брандспойды и ведра, выкрашенныя въ красный цвѣтъ.

Въ пятомъ этажѣ производятся однородныя работы. Тутъ обрабатываются параллели, ползуны, башмаки, крышки цилиндровъ. Бронзовые башмаки обрабатываются въ противоположность другимъ на строгальныхъ станкахъ и подгоняются потомъ къ параллелямъ въ ручную. Ползушки для кулисснаго парораспространенія Гейзингера фрезуются. Скрѣпляющая часть между параллелями и ихъ державками, а именно, небольшой сухарь съ нарѣзнымъ хвостомъ, привертывается къ обработанной параллели и ихъ общій торецъ растачивается уже одновременно, чѣмъ достигается весьма правильная приладка названныхъ частей и кромѣ того совершенно избѣгается ручная пригонка ихъ. Необходимые для ручной пригонки верстаки обслуживаются небольшой телѣжкой, передвигающейся по рельсамъ, укрѣпленнымъ къ потолку надъ проходомъ между верстаками и станками.

Потолокъ устроенъ слѣдующимъ образомъ: черезъ два окна проложены клепанныя балки, поддерживаемыя въ пролетахъ 2 колоннами, склепаннымъ изъ двухъ швеллеровъ при помощи перекрестныхъ полосокъ. Къ потолочнымъ балкамъ на нѣкоторой высотѣ ея поперечнаго сѣченія приклепаны уголки, на которые укрѣпляются деревянныя балки. На эти балки положена наискось деревянная настилка потолка и пола верхняго этажа. Къ деревяннымъ балкамъ, положеннымъ очень близко одна къ другой и скрѣпленнымъ еще крестообразно маленькими распорками, видными на фиг. 29, прикрѣпляются подвѣски трансмиссіи. Деревянные полы, благодаря ихъ упругости и дурной теплопроводимости, являются весьма подходящими для мастерскихъ. Рабочій, снимающій деталь со станка руками, просто сбрасываетъ ее на полъ, не опасаясь за цѣлость детали. Благодаря еще значительнымъ лѣснымъ богатствамъ Америки, деревянные полы являются тамъ весьма распространенными въ самыхъ разнообразныхъ конструкціяхъ [1]).

Оба разсмотрѣнныхъ этажа сообщаются небольшимъ подъемникомъ, въ виду того, что въ обоихъ этажахъ производятся однообразныя работы.

Въ четвертомъ этажѣ обстрагиваются параллели и башмаки. Канавки и уклоны въ параллеляхъ для опорныхъ лапъ фрезуются на спеціальныхъ станкахъ. Послѣ строжки параллели или фрезуются или шлифуются. Клинья для ползуновъ фрезуются спеціальными фрезами. Въ этой мастерской, также какъ и въ предыдущихъ, примѣняется ручная работа, обусловленная сборкою параллелей и крышекъ цилиндровъ для отправки въ сборочную мастерскую.

Изъ другихъ работъ, производимыхъ здѣсь, слѣдуетъ упомянуть распиловку бронзовыхъ колецъ для эксцентриковъ на 3 радіальныя части; фрезованіе канавокъ въ поршняхъ для колецъ; обстрагиванье и выдалбливанье кронштейновъ или державокъ для установки и укрѣпленія заднихъ опоръ для параллелей.

---

[1]) P. Möller. *Z. d. V. d. I.* 1904 г. стр. 654.

Третій этажъ расширенъ мастерскими расположенными вдоль дороги Philadelphia and Reading R. R. Въ этой мастерской обстрагиваются шатуны и спарники. Большинство ихъ однако фрезуется и почти полностью; головки нерѣдко обдалбливаются. Спарники и шатуны съ постояннымъ поперечнымъ сѣченіемъ только фрезуются, и на одномъ и томъ же станкѣ фрезуется обыкновенно двѣ однородныхъ детали одновременно. Въ тѣхъ случаяхъ, когда поперечное сѣченіе сдѣлано перемѣннымъ фрезуются только головки и начало стержня спарника или шатуна, а остальная часть внутренней поверхности двутавроваго сѣченія обстрагивается. Въ виду этого перемѣнное сѣченіе по возможности избѣгается.

При обдалбливаніи или фрезованіи головокъ шатуновъ и спарниковъ, свободный конецъ этихъ деталей поддерживается ремнемъ, укрѣпленнымъ къ ролику, имѣющему возможность передвигаться по круговому рельсу надъ вертикальнымъ станкомъ, укрѣпленному тягами къ дерев. потолочнымъ балкамъ. Длина этого ремня регулируется особымъ установительнымъ винтомъ.

Такимъ образомъ головка шатуна или спарника поставленная своимъ центромъ въ центръ подвижной фрезерной платформы можетъ быть удобно фрезована по кругу.

Масленки въ шатунахъ и спарникахъ дѣлаются въ видѣ нераздѣльной части съ названными деталями и обрабатываются и растачиваются на особыхъ станкахъ.

Послѣ вставки въ спарники и шатуны соотвѣтственныхъ втулокъ подъ гидравлическимъ давленіемъ, эти детали движущаго механизма отправляются въ мастерскую № 17 (3 этажъ), гдѣ къ нимъ производится ручная пригонка пряжекъ, клиньевъ, подшипниковъ и проч. Здѣсь же эти детали въ собраномъ видѣ хранятся до отправки въ сборочную.

Далѣе въ третьемъ этажѣ № 28 обрабатываются кулиссы, плоскія части которыхъ обстрагиваются, а цилиндрическія поверхности фрезуются. Послѣ этого кулиссы отдѣлываются въ ручную на верстакахъ, причемъ рабочій пользуется ассортиментомъ листовыхъ шаблоновъ. Послѣ окончательной отдѣлки кулиссъ, послѣднія цементуются. Цементирующія печи находятся въ этомъ же самомъ помѣщеніи, что слѣдуетъ признать весьма удачнымъ. Состояніе воздуха не оставляетъ желать чего-либо лучшаго.

На нѣкоторыхъ нашихъ заводахъ случалось видѣть производство цементаціи въ совершенно обособленныхъ помѣщеніяхъ, находящихся на почтенномъ разстояніи отъ механическихъ мастерскихъ, пользующихся, благодаря этому, сравнительно слабымъ надзоромъ.

Для цементаціи имѣются 4 печи, въ каждой печи находится 2 призматическихъ муфеля, въ которые закладываются цементируемыя детали. Всѣ четыре печи обслуживаются двумя небольшими кранами. Въ центрѣ печей, расположенныхъ по угламъ квадрата, имѣется колонна, на которой укрѣплена муфта, несущая два противоположно поставленныхъ шипа. Вокругъ этихъ шиповъ вращается балка, поддерживаемая съ другого конца изогнутымъ по кругу рельсомъ подвѣшеннымъ къ потолку. По этимъ балкамъ катается небольшой подъемный механизмъ завода Edwin Harrington & Sohn Philadelphia, Pa. Цементирующій порошокъ доставляется на заводъ въ мѣшкахъ и хранится въ верхнемъ этажѣ, видномъ въ концѣ кузницы на фиг. 9. Это помѣщеніе соединенно мостками съ третьимъ этажемъ разсматриваемыхъ механическихъ мастерскихъ и отсюда эти мѣшки перевозятся на тачкахъ въ мастерскую. Этотъ этажъ служитъ также для уборки огромныхъ количествъ стружекъ, выдѣляемыхъ этими мастерскими. Отсюда стружки при помощи выводныхъ трубъ выбрасываются въ вагоны, останавливающіеся на второмъ пути около силовой станціи въ 200 (2000) лошадиныхъ силъ, доставляющей моторамъ мастерскихъ энергію.

На мѣшкахъ цементирующаго порошка, получаемаго отъ Emil Wahl Philadelphia по цѣнѣ 4 коп. за 5 кгр., имѣется клеймо въ видѣ сложенныхъ костей и слѣдующій анализъ:

Tudol Phosp. Acid	24,55%
Ammoniak	4,13%
Nitrogen	3,40%

Надъ каждой печью поставлены коническіе зонты для отводки газовъ. Эти зонты можно поставить на желаемую высоту отъ печи, смотря по надобности. Вѣсъ зонтовъ уровновѣшенъ грузами, подвѣшенными на цѣпи. Выводящая сквозь крышу труба сдѣлана телескопическою.

Въ этомъ же помѣщеніи имѣется небольшой гидравлическій прессъ для посадки различныхъ смѣнныхъ втулокъ въ частяхъ движенія. Для грубой шлифовки бо́льшихъ деталей имѣются жернова: детали подводятся рабочимъ, сидящимъ на доскѣ, подвѣшенной къ потолку мастерской. Во второмъ этажѣ разсматриваемаго корпуса производятся такія же работы, какъ и въ третьемъ.

Въ заключеніе этой части слѣдуетъ отмѣтить, какъ исправляются тѣ детали, въ которыхъ оказались какіе-либо пороки. Это обстоятельство касается главнымъ образомъ литыхъ деталей, такъ какъ именно въ нихъ и попадаются иногда пороки, которые обнаруживаются лишь при дальнѣйшей обработкѣ. Въ подобныхъ деталяхъ производится обыкновенно напайка электрическимъ способомъ, такъ что всевозможныя раковины этимъ самымъ окончательно удаляются. Нерѣдко прибѣгаютъ къ электрической сваркѣ деталей, разбитыхъ во время сборки отъ неумѣлаго употребленія большихъ молотовъ. Къ электрической сваркѣ прибѣгаютъ нерѣдко и въ сборочной мастерской, когда открывается ошибочная постановка дыръ, какъ, напр., въ рамѣ и т. п.

Литейная (Foundry).

Литейная завода Baldwin'a представляетъ собою продолговатое помѣщеніе № 13. Непосредственно къ ней примыкаютъ мастерская № 14 для изготовленія стерж-

ней, расположенная въ двухъ этажахъ. Эти мастерскія очень не велики, оборудованы весьма просто и по незначительности своего инвентаря кажутся принадлежащими скорѣе небольшому заводу. Наиболѣе сложную работу въ мастерской по изготовленію стержней составляютъ сердечники паровыхъ цилиндровъ. Комплектъ потребныхъ для отливки цилиндровъ стержней изображенъ въ American Machinist, 1907, August 31.

Тутъ же, около литейной, находится помѣщеніе для приготовленія формовочнаго матеріала и спеціальныхъ стержней, изготовляемыхъ не по моделямъ; далѣе идутъ сушилки. Сушилки устроены двухэтажными; нижній этажъ предназначенъ для крупныхъ стержней и сушки опокъ, верхній этажъ для сушки малыхъ стержней. Сушильныхъ печей три; онѣ выложены въ общей кладкѣ, имѣютъ входъ изъ литейной мастерской, но находятся сами въ помѣщеніи для изготовленія стержней, откуда ведетъ входъ въ верхнюю часть сушилки. Кромѣ того имѣются 2 неб. сушилки внутри литейной. Крайнія сушилки имѣютъ 2 рельсовыхъ пути, а средняя одинъ. Помимо этого къ литейной примыкаетъ небольшой дворъ для склада чугуннаго лома, штыкового чугуна, угля и проч. Во дворѣ около стѣны литейной стоятъ 3 вагранки, вентиляторы которыхъ приводятся въ движеніе электромоторами. Работавшія ранѣе для этой же цѣли небольшія паровыя машины стоятъ до сей поры неубранными. Ежедневная производительность каждой вагранки опредѣляется въ 50 tn. чугуна. Вся дневная потребность завода въ чугунѣ колеблется въ предѣлахъ отъ 135 до 150 tn. Модельная и складъ моделей находятся въ совершенно другомъ зданіи, — на планѣ фиг. 3 въ № 9 въ 4, 5 и 6 этажахъ. Храненіе моделей образцовое, въ литейную онѣ доставляются на заводскихъ повозкахъ.

Зданіе литейной мастерской выстроено въ два свѣта съ открытыми желѣзными стропилами и фонаремъ, что даетъ достаточно свѣта. Ночью литейная освѣщается дуговыми фонарями. Газы, выдѣляющіеся при отливкѣ, хорошо отводятся черезъ крышу.

Часть литейной, примыкающая къ механическимъ мастерскимъ по обработкѣ цилиндровъ, занята отливкой крупныхъ деталей какъ-то цилиндровъ, тяговыхъ ящиковъ, колесъ, паровозныхъ трубъ и проч.: противолежащая часть литейной служитъ для отливки мелкихъ деталей.

Опоки для цилиндровъ отлиты изъ чугуна и сложены изъ плитъ, скрѣпленныхъ болтами. Плиты имѣютъ цапфы для удобнаго поднятія опокъ при помощи кранов. Для мелкихъ деталей опоки сдѣланы изъ дерева и укрѣплены желѣзными уголками.

Въ крановое оборудованіе входятъ главнымъ образомъ поворотные краны въ 6, 10 и 16 tn., расположенные посрединѣ вдоль литейной, а также и мостовые, обслуживающіе каждую изъ узкихъ полосъ литейной. Полное оборудованіе кранами состоитъ въ слѣдующемъ:

3	поворотн.	паров.	крана	по 16 tn.
2	„	электр.	„	въ 16 tn.
1	„	паров.	„	„ 10 tn.
1	„	„	„	„ 6 tn.
3	электр. мост.		крана	по 10 tn.

Отливка паровыхъ цилиндровъ производится передъ сушилками, въ непосредственной близи отъ входа въ механическую мастерскую для обработки цилиндровъ; здѣсь же имѣется глубокая яма для формировки цилиндровъ и оборудованіе литейными кранами по 16 tn. Отливка паровозныхъ цилиндровъ представляетъ одну изъ наиболѣе сложныхъ и интересныхъ работъ литейной, особенно имѣя въ виду сложное устройство цилиндровъ, установившееся въ американской практикѣ. Въ этомъ отношеніи ярко сказывается практическій взглядъ американцевъ — допускать усложненіе тамъ, гдѣ это недорого, чтобы извлекать выгоду при болѣе дорогой дальнѣйшей работѣ.

Примѣняя сложное устройство цилиндровъ, американцы добились удивительно простой и быстрой сборки паровозовъ, обусловливающей при сравнительно небольшихъ размѣрахъ завода Baldwin'a громадную производительность его.

Съ тою же цѣлью усложнены и тяговые ящики, буферные брусья паровозовъ и нѣкоторыя другія детали. Обработка этихъ литыхъ деталей на спеціальныхъ машинахъ не представляетъ собой трудностей и въ виду того, что въ нихъ сосредоточены уже нѣсколько конструктивныхъ деталей, приладка является крайне простой, а все устройство паровоза въ то же время весьма солиднымъ. Тяговые ящики, буферные брусья и другія детали изъ литой стали отливаются обыкновенно на заводахъ Standard Steel Works.

Для паровозныхъ цилиндровъ требуется весьма твердый чугунъ, содержащій около 1,7% кремнія. Въ настоящее время дорога New York Central R. R. производитъ испытаніе службы паровозныхъ цилиндровъ изъ литой стали. Отдѣльные сорта чугуна классифицируются на заводахъ по химическому составу и надлежащій составъ достигается смѣшеніемъ новаго чугуна съ соотвѣтствующимъ количествомъ стараго.

Прежде чѣмъ приступать къ плавкѣ новаго чугуна, отъ него берутся пробы и отправляются въ химическую лабораторію завода. Старый чугунъ поступаетъ на заводъ въ видѣ лома прямо на дворъ, примыкающій къ вагранкамъ № 32 и здѣсь разбивается на болѣе мелкіе куски особымъ копромъ. Свойства стараго чугуна опредѣляются обыкновенно по его излому, а въ случаѣ сомнѣній берутся пробы для химическаго анализа.

Для отливки паровозныхъ цилиндровъ, съ цѣлью достиженія по возможности одинаковыхъ условій изготовленія ихъ, пользуются обыкновенно одной изъ имѣющихся трехъ вагранокъ, представляющихъ собой обыкновенный типъ.

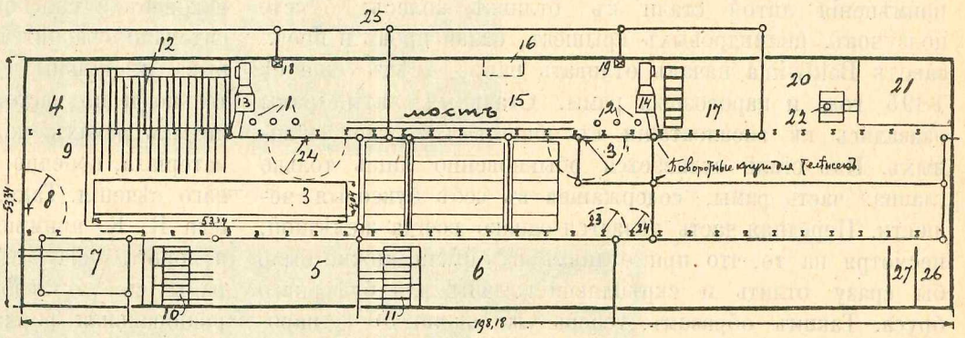
Для отливки паровыхъ цилиндровъ одной стороны — паровоза Vauclain Compound типа Consolidation требуется ковшъ емкостью въ 5400 kgr. чугуна. Модель этихъ цилиндровъ состоитъ изъ 3 частей. Плоскости раздѣла проходятъ по оси цилиндра высокаго давленія, по оси цилиндрическаго золотника и, наконецъ, по оси цилиндра низкаго давленія. Литье этихъ цилиндровъ вѣситъ около 4000 kgr. Во время процесса отливки большой ковшъ пополняется изъ двухъ меньшихъ ковшей, чѣмъ достигается небольшое охлажденіе чугуна, которое являетъ-

ся скорѣе, полезнымъ, чѣмъ вреднымъ. Отлитый цилиндръ остается въ опокахъ 12 часовъ. Послѣ этого онъ вынимается и до его очистки проходятъ обыкновенно еще 24 часа.

Для обрубки кромокъ послѣ литья имѣется пневматическое оборудованіе. Часть самой литейной, занимающей площадь около 1800□ mtr., занята строгальными и сверлильными станками механической мастерской № 9, сообщающейся съ литейной рельсовымъ путемъ, по которому движется электрическій кранъ на 5 tn.

Литейная завода Schenectady Locomotive Works, представленная на фиг. 31, занимаетъ площадь въ 10'500 □ mtr., и значительно превосходитъ литейную завода Baldwin'a, занимающую въ общемъ площадь пола въ 2900 □ mtr. [1]) Бо́льшее измѣреніе литейной S. L. W. въ планѣ = 198,12 mtr. Это литейная имѣетъ двѣ группы вагранокъ, по 3 въ каждой группѣ. Одна группа предназначена спеціально для отливки паровозныхъ цилиндровъ. Чугунъ, употребляемый для этой цѣли нормируется въ зависимости отъ количества стальныхъ стружекъ (scrap), прибавляемыхъ къ чугуну, предназначаемому для отливки цилиндровъ. Верхнія платформы обѣихъ группъ вагранокъ соединены между собой мостикомъ, указанномъ на планѣ. Вся литейная по длинѣ раздѣлена двумя рядами клепанныхъ колоннъ на три отдѣльныхъ помѣщенія. Въ среднемъ изъ нихъ производится отливка цилиндровъ. Видъ на это отдѣленіе данъ на фиг. 32. Литейная S. L. W. представляетъ собой весьма свѣтлое и просторное помѣщеніе. Ее слѣдуетъ отнести къ наилучшимъ образцамъ подобныхъ мастерскихъ. Однако съ точки зрѣнія заводскаго хозяйства ее слѣдовало бы назвать убыточной, въ виду того, что фактическая производительность ея въ зависимости отъ спроса составляетъ примѣрно отъ 350 до 400 tn. отливаемаго за недѣлю чугуна, въ то время какъ литейная завода Baldwin'a выпускаетъ за недѣлю отъ 810 до 900 tn. при гораздо меньшей площади пола, при меньшемъ оборудованіи и при наличности вдобавокъ въ самой литейной нѣкоторыхъ станковъ, принадлежащихъ механическимъ мастерскимъ и загромождающихъ и безъ того уже стѣсненную литейную.

Такая значительная разница въ производительности обѣихъ литейныхъ обусловливается, конечно, различнымъ фактическимъ выпускомъ обоихъ заводовъ. Но интересно то, какимъ образомъ сравнительно небольшая литейная завода Baldwin'a способна удовлетворять столь большому спросу въ отливкахъ. За объясненіемъ этого обстоятельства надо отправиться въ литейную въ періодъ отъ 12 до 1 часу дня, когда на заводѣ собственно работъ почти не производится. Въ это время въ литейной складываются большія опоки цилиндровъ и подготовляются къ отливкѣ. Формы съ проставленными стержнями настолько сложны, что, проходя мимо нихъ, невольно опасаешься какъ-нибудь ихъ не задѣть и не испортить. Между тѣмъ, машинистъ производитъ подъемъ и опусканіе опокъ быстро. При накладываніи одной опоки на другую онъ убавляетъ полный ходъ паровой реверсивной машины крана въ тотъ моментъ, когда промежутокъ между опоками остается никакъ не болѣе 200 m/m. Такая дѣятельность возможна, конечно, при наличности весьма надежныхъ и искусныхъ машинистовъ, которыхъ вполнѣ справедливо охарактеризовалъ Mr. S. M. Vauclain: A. Baldwin man is known among machinists just as a Jale or Harvard man is known among collegians. Послѣднее, между прочимъ, всецѣло относится и къ тѣмъ рабочимъ, которые были учениками [1]) на заводѣ Baldwin'a. Эти рабочіе являются всесторонне образованными механиками, а не узкими спеціалистами, выдрессированными лишь для одной какой-нибудь работы, что представляетъ собой обыкновенное явленіе на американскихъ заводахъ, вслѣдствіе чрезмѣрнаго увлеченія сдѣльными работами.



Фиг. 31.

Планъ литейной завода American Locomotive C°, Schenectady, N. G.

1, 2. Вагранки.
3. Яма для формовки цилиндровъ.
4. Ремонтъ моделей цилиндровъ.
5. Стержневая для цилиндровъ.
6. Складъ моделей, цилиндровъ и ящиковъ для стержней.
7. Очистка отливокъ.
8. Кранъ для цилиндровъ.
9. Очистка отливокъ.
10, 11. Сушилки для стержней.
12. Сушилки для опокъ.
13, 14. Отопленіе.
15. Формовочныя машины.
16. Контора.
17. Складъ стержней.
18, 19. Подъемники.
20. Изготовленіе стержней.
21. Котельная.
22. Труба.
23, 24. Поворотные краны. (Изображены на фиг. 32).
25. Склады матеріаловъ.
26. Ремонтъ малыхъ моделей.
27. Складъ малыхъ моделей.

Кузница (Smith Shop).

Главныя кузнечныя мастерскія завода Baldwin'a, занимавшія ранѣе много мѣста въ самомъ центрѣ завода, перенесены въ настоящее время въ сферу заводовъ находящихся въ Eddystone, Pennsylvania, невдалекѣ отъ

[1]) Храненіе и ремонта моделей при литейной завода B. L. W. не производится.

[1]) Б. П. О. 1908 г. № 5.

главнаго завода. Въ послѣднемъ оставлена лишь небольшая часть кузнечныхъ мастерскихъ, главнымъ образомъ для изготовленія мелкихъ деталей, если не считать нѣсколькихъ горновъ, необходимыхъ при сборкѣ паровозовъ и тендеровъ. Кромѣ сказаннаго въ главномъ центрѣ завода производится окончательная сварка желѣзныхъ брусчатыхъ рамъ паровозовъ, во второмъ этажѣ № 25.

На американскихъ паровозостроительныхъ заводахъ кузнечнымъ мастерскимъ удѣлялось гораздо болѣе и вниманія и мѣста, чѣмъ это дѣлалось въ Европѣ. Это обстоятельство въ разсматриваемомъ случаѣ вызывалось главнымъ образомъ сложностью работъ по изготовленію заварныхъ желѣзныхъ рамъ паровоза. Въ настоящее время на многихъ паровозостроительныхъ заводахъ Америки чувствуется даже излишняя обширность кузнечныхъ мастерскихъ. Дѣло въ томъ, что послѣ удачныхъ опытовъ примѣненія литой стали къ отливкѣ колесъ, буксъ, ползуновъ, цилиндровыхъ крышекъ, балансировъ и проч., заводъ Baldwin'a началъ отливать ранѣе всѣхъ еще съ 1895 года и паровозныя рамы. Стальныя литыя рамы оказались въ эксплоатаціи въ общемъ не хуже заварныхъ. Изъ стали отливается обыкновенно лишь только главная часть рамы, содержащая въ себѣ буксовыя челюсти. Передняя часть дѣлается однако всегда желѣзной, несмотря на то, что при отливкѣ изъ стали можно было бы сразу отлить и скрѣпляющія лапы для буфернаго бруса. Такимъ образомъ, теперь уже около 50% паровозныхъ рамъ изготовляются изъ литой стали. Эта послѣдняя фаза развитія паровозной рамы встрѣчаетъ однако въ заварной желѣзной рамѣ еще очень сильнаго конкурента, благодаря большой наличности искусныхъ рабочихъ въ этомъ дѣлѣ.

Сварка желѣзныхъ рамъ требуетъ большого искусства и навыка, чтобы по возможности избѣжать всякаго рода пороковъ при сваркѣ, которые обнаруживаются лишь впослѣдствіи въ видѣ прослойковъ или шлаковыхъ гнѣздъ. Въ виду сказаннаго сваркою брусчатыхъ рамъ занимаются наиболѣе опытные и способные рабочіе, получающіе очень высокую заработную плату, достигающую при сдѣльныхъ работахъ, обыкновенно практикуемыхъ на заводахъ, нерѣдко 8 и 10 долларовъ въ день. Между прочимъ слѣдуетъ отмѣтить весьма характерное для завода обстоятельство, что послѣднимъ никакихъ предѣльныхъ величинъ для заработка рабочаго не положено. Такимъ образомъ въ случаѣ выдающейся способности рабочаго, расцѣнокъ отнюдь не понижается. Однако, несмотря и на это, избѣжать полностью упомянутыхъ недостатковъ сварки рамъ является дѣломъ едва ли возможнымъ.

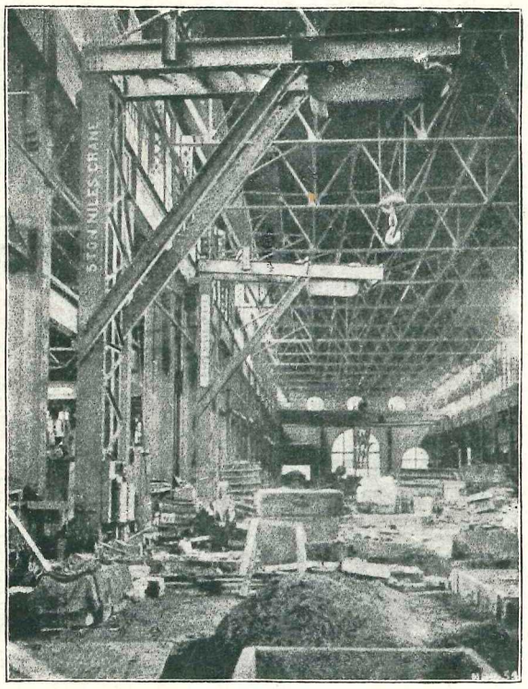
Въ свое время отсутствіе умѣлыхъ рабочихъ, способныхъ сваривать большіе куски желѣза, заставило M. W. Baldwin'a примириться съ недостатками деревянныхъ брусчатыхъ рамъ. Въ теченіе 8 лѣтъ, считая съ начала паровозостроительной дѣятельности M. W. Baldwin'a, послѣдній выпускалъ всѣ паровозы съ деревянными рамами. Лишь въ 136 паровозѣ, выпущенномъ заводомъ въ 1839 году встрѣчаются впервые желѣзныя рамы. Деревянныя рамы были уже покинуты навсегда, и на смѣну искусства плотниковъ явилось несравненно болѣе сложное искусство кузнецовъ, создавшихъ совмѣстно съ M. W. Baldwin'омъ производство брусчатыхъ рамъ самостоятельными усиліями и вопреки заявленію R. Garbe [1]), конечно, безъ какого-бы то ни было заимствованія у своихъ предшественниковъ.

Современное состояніе производства американскихъ брусчатыхъ рамъ явилось результатомъ организованной M. W. Baldwin'омъ системы обученія учениковъ, давшей ему своевременно дѣятельныхъ и знающихъ помощниковъ. Съ тѣхъ поръ брусчатая рама, представляющая собой одно изъ важныхъ условій быстрой сборки американскихъ паровозовъ, ихъ низкой стоимости и болѣе выгодной эксплоатаціи по сравненію съ эксплоатаціей европейскихъ паровозовъ, претерпѣла многочисленныя измѣненія. Послѣднія обусловливались особенностями отдѣльныхъ типовъ паровозовъ, условіями ихъ сборки и эксплоатаціи, наконецъ и способами производства рамъ. Мнѣнія относительно сравнительныхъ достоинствъ кованныхъ желѣзныхъ и стальныхъ литыхъ рамъ расходятся еще значительно и по настоящее время. Во всякомъ случаѣ въ литыхъ рамахъ можно получить болѣе однородную массу матеріала, конечно при раціональномъ очертаніи поперечнаго сѣченія. Такъ, напримѣръ, дорога St. Louis Southwestern R. R. примѣняла тавровое сѣченіе брусчатыхъ рамъ, а дорога Delaware and Hudson R. R. стала отливать рамы съ двутавровымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Такая раціональная форма поперечнаго сѣченія брусьевъ уже давно примѣняется въ электрическихъ локомотивахъ. Имѣя въ виду легкость полученія рабочихъ поверхностей и возможность осуществить болѣе раціональную во всѣхъ отношеніяхъ конструктивную разработку въ литыхъ деталяхъ, слѣдуетъ литыя стальныя рамы предпочесть сварнымъ желѣзнымъ. При этомъ возможно уменьшить вѣсъ самихъ рамъ, такъ что при данномъ вѣсѣ паровоза со стальными рамами, можно усилить паровой котелъ. Уменьшеніе вѣса стальныхъ литыхъ рамъ съ раціональнымъ поперечнымъ сѣченіемъ по сравненію съ рамами обыкновеннаго квадратнаго поперечнаго сѣченія составляетъ отъ 33—40%. Что касается до болѣе раціональнаго поперечнаго сѣченія желѣзныхъ рамъ, то таковое предпринималось, напримѣръ, Пенсильванскими желѣзными дорогами. Однако это улучшеніе формы рамъ значительно усложняло ихъ изготовленіе и стоимость его выходила непомѣрно высокой.

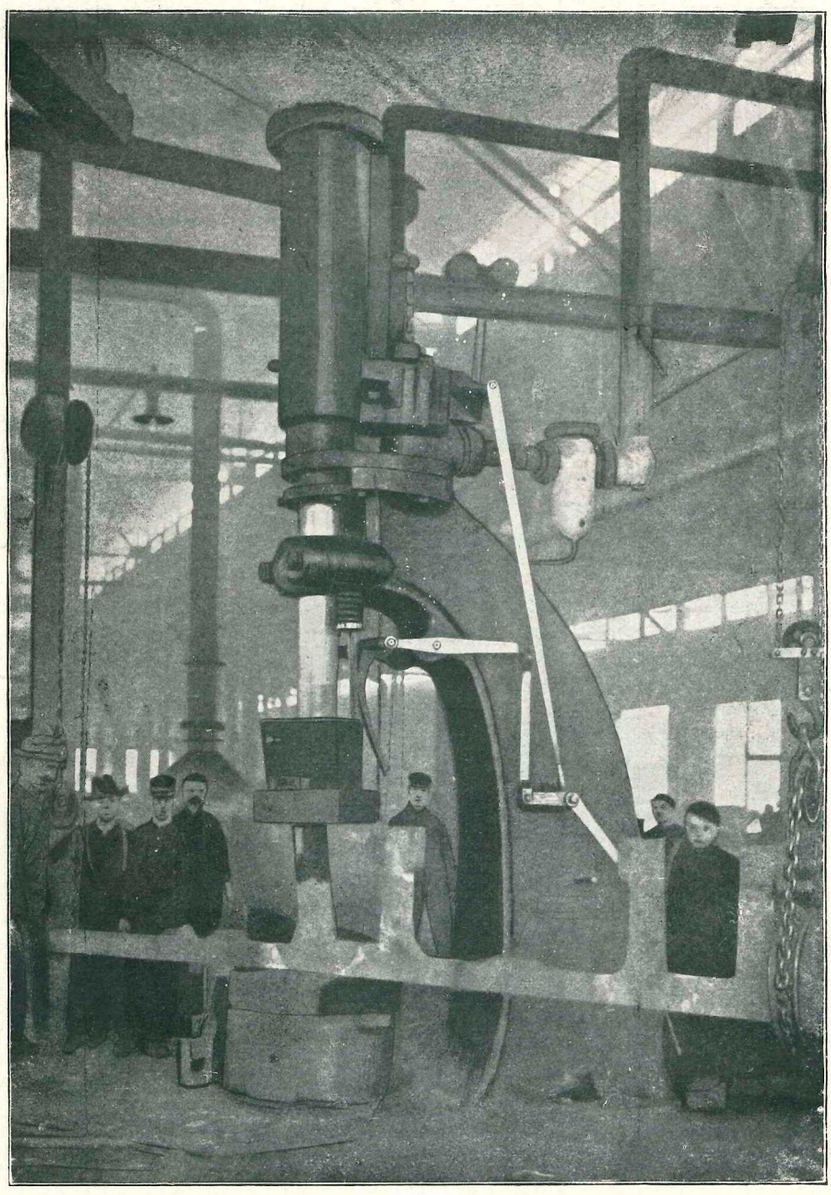
Избавляя себя примѣненіемъ стальныхъ литыхъ рамъ отъ менѣе надежныхъ заварныхъ швовъ, не слѣдуетъ, однако, упускать изъ виду необходимость отжига столь значительныхъ по своимъ размѣрамъ деталей, какъ паровозныя рамы. Въ этомъ отношеніи бывали случаи явнаго невниманія, имѣвшіе послѣдствіемъ поломку стальныхъ литыхъ рамъ. Важность хорошаго отжига становится вполнѣ очевидной, если принять во вниманіе, что поперечное сѣченіе стальныхъ литыхъ рамъ дѣлается въ огромномъ большинствѣ случаевъ квадратнымъ и такимъ образомъ весьма массивнымъ, что, въ свою очередь, еще болѣе затрудняетъ достиженіе хорошаго результата от-

---

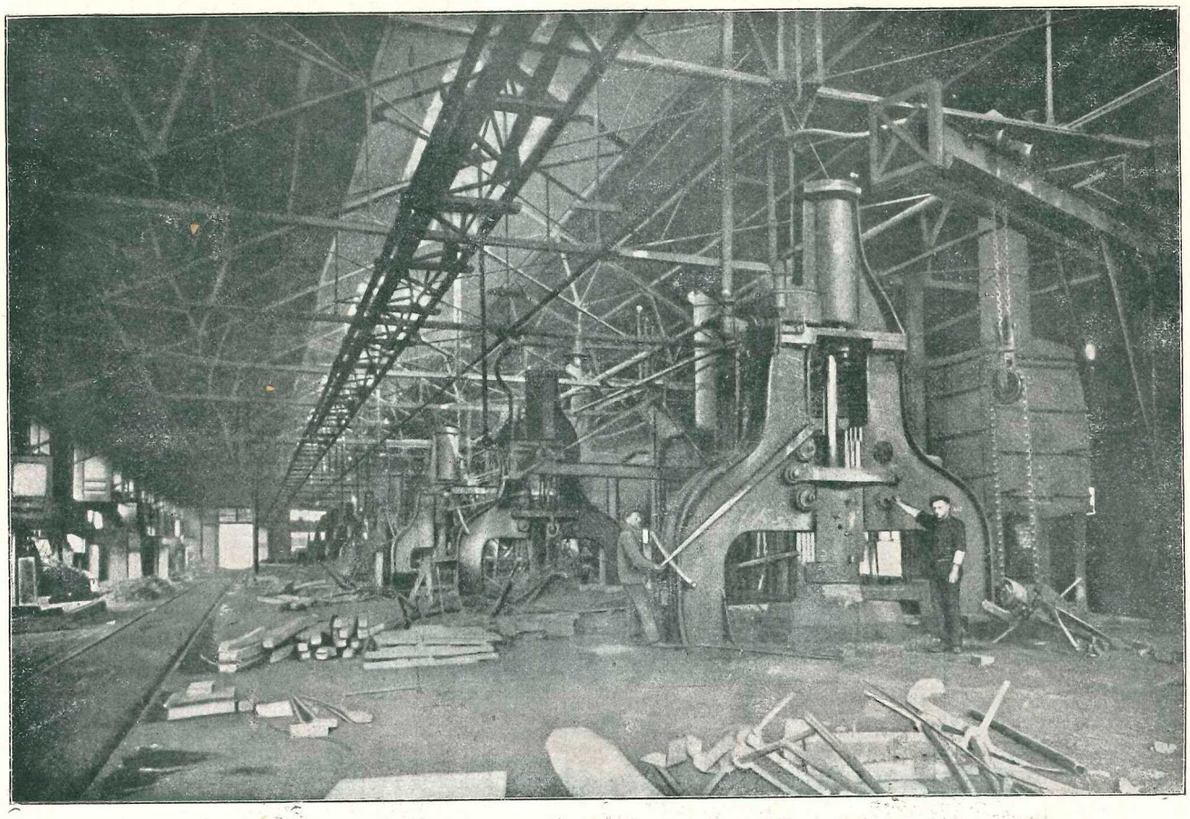
[1]) Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Стр. 147.



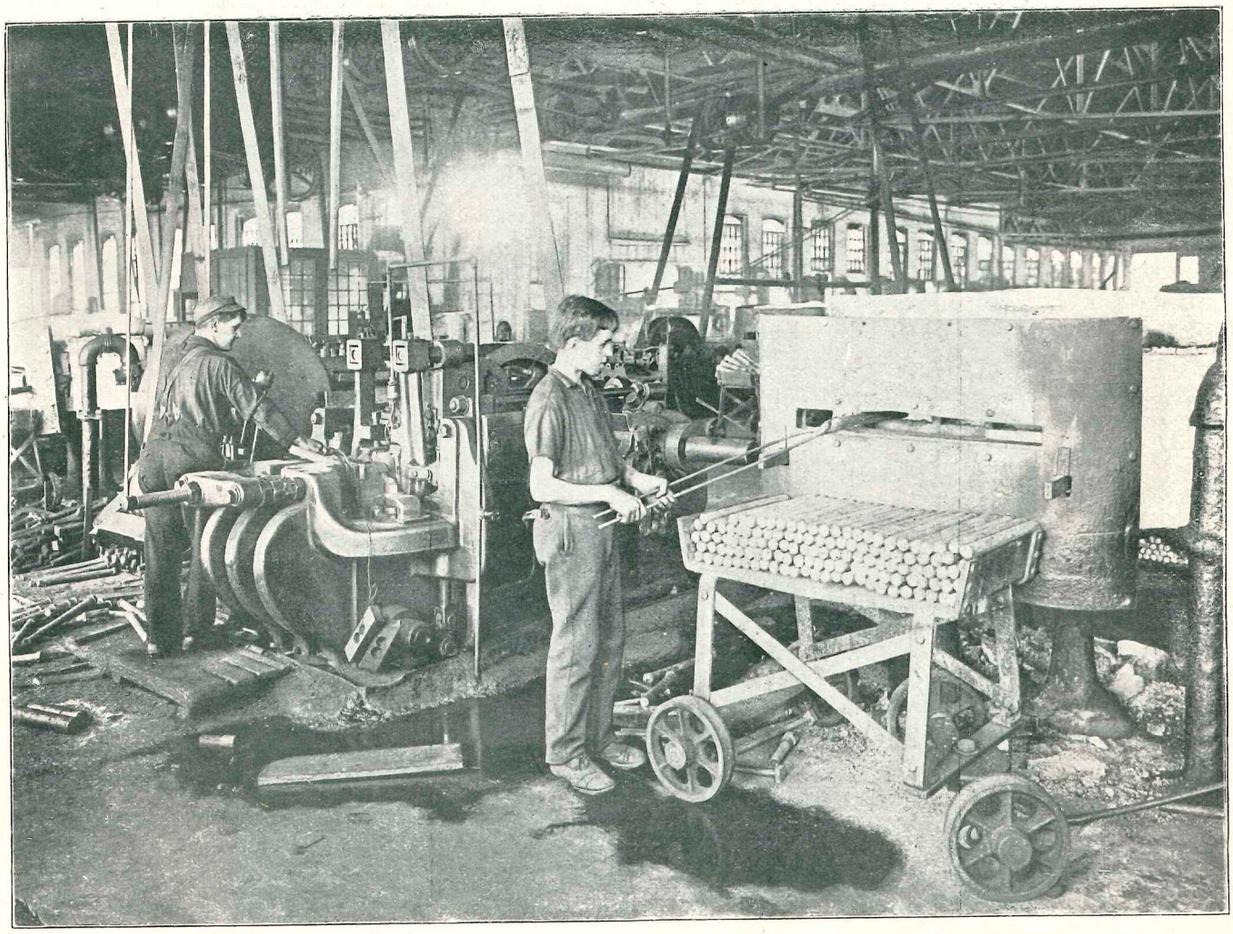
Фиг. 32.



Фиг. 34.



Фиг. 35.



Фиг. 36.

жига. Примѣненіе квадратнаго поперечнаго сѣченія въ стальныхъ литыхъ рамахъ указываетъ на нѣкоторый консерватизмъ американскихъ конструкторовъ по отношенію къ паровозостроенію. Хотя, правда, оставляя квадратное поперечное сѣченіе имѣли въ виду примѣниться къ существующимъ конструкціямъ цилиндровъ, различныхъ опоръ и проч., т.-е. вообще къ имѣющимся уже моделямъ, что и подтверждается раціональной постройкой подобныхъ рамъ для электрическихъ локомотивовъ, далеко не обладающихъ тѣмъ запасомъ старыхъ конструкцій деталей, съ которымъ приходится считаться въ экономическихъ интересахъ паровозостроенію. Такимъ образомъ паровозостроительные заводы, съ своей стороны, выбираютъ наиболѣе дешево исполненные образцы, дороги же, въ свою очередь, не настойчивы въ проведеніи легкихъ конструкцій подобныхъ деталей, въ виду отсутствія обязательныхъ условій, ограничивающихъ наивысшее давленіе колеса на рельсъ.

Недостаточная продолжительность отжига стальныхъ литыхъ рамъ вызывается въ Америкѣ главнымъ образомъ крайней спѣшностью исполненія заказовъ.

Американскіе паровозостроительные заводы лишь за исключеніемъ завода Baldwin'a не имѣютъ собственныхъ сталелитейныхъ мастерскихъ. Поэтому стальныя рамы приходится въ большинствѣ случаевъ заказывать на сторонѣ, и сталелитейные заводы дѣлаютъ съ своей стороны все, что только возможно, чтобы удовлетворить короткому сроку поставки. Такимъ образомъ любой паровозостроительный заводъ имѣетъ возможность приступить къ механической обработкѣ рамъ уже спустя девять дней послѣ подписанія заказчикомъ контракта. Теперь спрашивается, въ теченіе какого же періода времени могли отжигаться рамы? Очевидно продолжительность отжига при американскихъ условіихъ производства является совершенно ничтожной, такъ какъ въ Европѣ на полное окончаніе операціи отжига брусчатой паровозной рамы понадобилось бы отъ 8— 10 дней. Послѣ отжига необходимо рамы еще выправить. Недостаточность отжига является ближайшею причиною поломки стальныхъ рамъ, имѣющей мѣсто обыкновенно у соединенія челюстей съ верхнимъ брусомъ. Это мѣсто обыкновенно укрѣпляется особыми утолщеніями и плавными переходами съ большимъ радіусомъ закругленій. Что касается до примѣненія стальныхъ рамъ на заводѣ Baldwin'a, то благодаря широкому развитію своихъ собственныхъ мастерскихъ Standard Steel Works въ Burnham'ѣ, Pa, получающихъ сталь для отливокъ изъ Мартэновскихъ печей по кислому способу, такое примѣненіе оказывается очень успѣшнымъ.

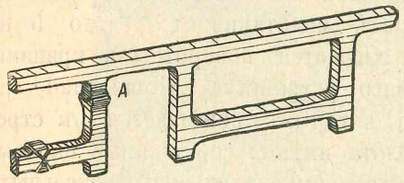
Такъ, напримѣръ, Пенсильванскія жел. дороги при заказѣ своихъ паровозовъ хотя и не предписываютъ поставки литыхъ рамъ, тѣмъ не менѣе позволяютъ заводу ставить литыя рамы по его собственному усмотрѣнію. Содержаніе углерода литой стали должно быть въ такихъ предѣлахъ, чтобы возможна была сварка поломанныхъ рамъ, что является весьма важнымъ условіемъ; коэффиціентъ крѣпости употребляемой стали долженъ быть отъ 47 — 52,5 kgr. на □ m/m., вытяжка на 20 ст. длины нормальнаго образца отъ 25 до 27%.

Заварныя желѣзныя рамы образуются проковкой пакетовъ пудлинговаго желѣзнаго лома подъ паровыми молотами. Оборудованіе этой мастерской состоитъ изъ цѣлаго ряда паровыхъ молотовъ, вѣсъ бабы которыхъ въ зависимости отъ рода поковки колеблется отъ $^1/_4$ до 5 tn. Рамы отковываются подъ молотами отъ 3 до 5 tn. Паровые молота обслуживаются поворотными кранами, частью своего домашняго устройства „Home-made jib cranes", верхняя опора которыхъ помѣщается въ стропилахъ крыши. Всѣ молота имѣютъ собственные паровые котлы, обогрѣваемые отходящими газами нагрѣвательныхъ печей. Давленіе пара въ котлахъ не выше 5,5 atm. Нагрѣвательныя печи расположены по возможности удобно относительно паровыхъ молотовъ, въ смыслѣ производства работъ и защиты отъ жары печей рабочихъ, занятыхъ и безъ того крайне тяжелой работой, усугубляемой еще нестерпимой жарой отъ самихъ покозокъ. Печи сдѣланы настолько помѣстительными, что въ нихъ помѣщаются одновременно двѣ рамы, подвергаемыя потомъ поперемѣнной проковкѣ. Печи отапливаются каменноугольной мелочью, являющейся отчасти виновницей прослойковъ и пороковъ въ поковкахъ у менѣе опытныхъ рабочихъ. Для характеристики надежности рабочаго въ этомъ смыслѣ дается сварка изъ мельчайшихъ кусочковъ, отнюдь никогда не очищаемыхъ отъ грязи, наприм., державки параллелей (guide yoke) для 4 цилиндровыхъ паровозовъ. Эта плоская деталь подвергается исключительно фрезованію, такъ что неумѣлая работа должна сейчасъ же обнаружиться.

Рамы изготовляются обыкновенно изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ частей, свариваемыхъ потомъ окончательно при помощи ручныхъ молотовъ.

Въ настоящее время въ большинствѣ паровозовъ рамы состоятъ изъ двухъ брусьевъ: верхняго (top rail) и нижняго (lower rail). Нерѣдко въ пассажирскихъ паровозахъ передняя часть рамы сдѣлана лишь въ видѣ одного бруса. Верхній и нижній брусья свариваются вмѣстѣ послѣ того, какъ къ верхнему брусу окончательно приварены буксовыя челюсти. Обыкновенно стремятся отковывать верхній брусъ изъ одного куска, но это удается далеко не всегда. Такъ, напримѣръ, верхній брусъ рамы паровозовъ типа „Consolidation" изготовляется по необходимости изъ двухъ отдѣльныхъ кусковъ, которые затѣмъ уже свариваются вмѣстѣ въ одно цѣлое. При отковкѣ этихъ двухъ частей выступы A фиг. 33 высотою въ 150—200 m/m. образуются подкладкой особыхъ изложницъ. Во время работы пользуются особыми шаблонами, укрѣпленными на концѣ шеста, изъ которыхъ однимъ измѣряется ширина и толщина образуемаго выступа, а другимъ его длина. Концы выступовъ имѣютъ указанную на фиг. 33 форму, и къ нимъ привариваются челюсти. Интересныя подробности изготовленія челюстей, а также и рамы паровоза типа „American" приведены къ книгѣ ад.-профессора П. С. Селезнева „Паровозостроительный заводъ Балдвина", стр. 62—66. На заводѣ Baldwin'a, равно какъ и въ Angus shops, Canadian Pacific Railway фиг. 34 установилось обыкновеніе приваривать сначала всѣ челюсти къ верхнему брусу. На данной фигурѣ эта работа производится

паровымъ молотомъ бабою вѣсомъ въ 1,35 tn. завода Niles-Bement-Pond C⁰. Потомъ приваривается задняя часть рамы и наконецъ нижніе брусья, замыкающіе пространство между сосѣдними челюстями. Длина нижнихъ брусьевъ опредѣляется послѣ приварки челюстей такимъ образомъ, чтобы эти брусья, будучи поставлены на свое мѣсто, могли бы удерживаться въ холодномъ состояніи тренъемъ. Приварка задней части нижнихъ брусьевъ производится въ Филадельфіи въ кузницѣ № 25 во второмъ этажѣ, куда рамы доставляются въ видѣ, изображенномъ на фиг. 34.



Фиг. 33.

Свариваемыя части нагрѣваются на обыкновенныхъ горнахъ, вентилируемыхъ по системѣ Sturtevant'a. Вся сварка производится ручными молотами. Для сварки частей заостряется наиболѣе длинная часть. Стыкъ сваривается предварительно при помощи скобъ, и послѣ второго нагрѣва сварка заканчивается на наковальнѣ.

Нѣкоторыя дороги Америки придерживаются совершенно иной послѣдовательности сварки отдѣльныхъ частей по сравненію съ принятой на разсматриваемомъ заводѣ.

Подобныя сложныя поковки въ ихъ окончательномъ видѣ мало отличаются отъ размѣровъ чертежа, что прекрасно характеризуетъ освѣдомленность и искусство американскихъ кузнецовъ. Всѣ работы по отковкѣ рамъ производятся безъ всякихъ чертежей. Рабочіе оріентируются единственно только по шаблонамъ изъ листоваго желѣза. Чертежи для шаблоновъ изготовляются въ конструкторскомъ бюро по подлинному проекту паровоза. Благодаря большой тщательности размѣровъ получаемыхъ поковокъ значительно облегчается и удешевляется дальнѣйшая обработка ихъ. Къ послѣдней приступаютъ послѣ того какъ рамы спущены при посредствѣ электрической кошки, катающейся по двутавровой балкѣ у A, фиг. 3, гдѣ въ первомъ этажѣ № 25 приступаютъ тотчасъ къ обстрожкѣ рамъ.

Кузнечныя мастерскія завода Schenectady Locomotive Works, представленныя на фиг. 35, почти не отличаются своимъ оборудованіемъ отъ мастерскихъ завода Baldwin'a. Также и здѣсь имѣются паровые молота Niles-Bement-Pond Company въ 2,5; 3 и 3,5 tn. Преобразованіе энергіи происходитъ въ аналогичныхъ же условіяхъ: кузнечныя мастерскія находятся въ прекрасномъ, длинномъ, но узкомъ зданіи, въ которомъ проложенъ заводскій рельсовый путь. Площадь этого помѣщенія около 5150 mt.², вся мастерская отлично освѣщена боковымъ и верхнимъ свѣтомъ. Въ ней производятся главнымъ образомъ тѣ работы, о которыхъ говорилось выше. Въ дополненіе къ этой кузнечной имѣется еще „маленькая“ съ площадью основанія около 4650 mt.², служащая почти исключительно для ковки въ изложницахъ различныхъ мелкихъ деталей.

Кузнечныя мастерскія для болѣе мелкихъ деталей на заводѣ Baldwin'a расположены въ разныхъ мѣстахъ его примѣнительно къ данному отдѣлу производства и указаны на планѣ фиг. 3. Въ настоящее время большимъ распространеніемъ пользуется ковка въ изложницахъ главнымъ образомъ при помощи фрикціонныхъ молотовъ. Въ данномъ случаѣ, благодаря массовому характеру производства, этотъ способъ ковки обладаетъ большими преимуществами по сравненію съ обыкновенными, давая болѣе дешевую, однообразную работу и значительное сбереженіе времени. Получаемыя поковки выходятъ настолько хорошо отдѣланными, что въ дальнѣйшей обработкѣ часто нѣтъ никакой надобности. Ковкою въ изложницахъ изготовляются: рессорныя подвѣски, чеки къ подвѣскамъ, балансиры, всевозможные клинья, кронштейны къ периламъ, укрѣпляемымъ къ котлу и т. п. Изъ перечисленныхъ деталей, кромѣ нѣкоторыхъ клиньевъ, всѣ остальныя ставятся безъ дальнѣйшей обработки.

Помимо фрикціонныхъ молотовъ, а также паровыхъ, большимъ распространеніемъ пользуются гидравлическіе прессы съ горизонтальной осью цилиндровъ. На этихъ прессахъ производится сгибаніе всевозможныхъ брусьевъ для тендеровъ и паровозныхъ телѣжекъ, кронштейновъ, трубъ и проч. Для названныхъ деталей имѣются спеціальныя изложницы, такъ что детали, откованныя на прессахъ, въ большинствѣ случаевъ не требуютъ никакой дальнѣйшей обработки.

Для нагрѣванія печей (Burns Hydro Carbon Burner C⁰ Fortplain, N. J.) пользуются нефтью, распыливаемой сжатымъ воздухомъ. Печи доступны со всѣхъ сторонъ, и часто ихъ ось ставится къ средней линіи зданія подъ угломъ въ 20⁰—30⁰, чтобы получить бо́льшую свободу при поковкѣ длинныхъ предметовъ. Раздувка огня и отводъ продуктовъ горѣнія производится обыкновенно бо́льшею частью въ крупныхъ печахъ двумя отдѣльными вентиляторами; въ малыхъ печахъ и при небольшомъ ихъ числѣ обѣ функціи совмѣщаются въ одномъ вентиляторѣ Sturtevant'a. Сѣти по доставкѣ воздуха и отводкѣ газовъ проведены подъ поломъ мастерскихъ, чтобы не стѣснять ихъ эксплоатаціи.

Множество деталей кузнечнаго производства доставляются спеціальными заводами. Такъ, наприм., болты, шпильки, бляшки, гайки заводъ Baldwin'a получаетъ отъ кооперирующаго съ нимъ завода Hoopes and Townsend, находящагося противъ сборочной завода на другой сторонѣ Broad Street. Потребность въ такого рода матеріалѣ огромна. Весь этотъ матеріалъ доставляется въ необработанномъ видѣ къ воротамъ у Hamilton Street фиг. 9 и отсюда при помощи гидравлическихъ подъемниковъ, находящихся справа и слѣва отъ входа, подается въ помѣщенія, примыкающія къ переходамъ или прямо на переходы. Тутъ этотъ матеріалъ сортируется, частью по цвѣту окраски торцовъ, болтовъ и стержней. Весьма производительныя машины для обточки коническихъ болтовъ имѣются на заводѣ Schenectady Locomotive Works. Каждая изъ этихъ машинъ, построенныхъ C. K. Lassiter'омъ, можетъ въ теченіе 10 часовъ изготовить 1000 бол-

товъ діаметромъ въ 32 m/m и длиною въ 229 m/m [1]). Потомъ этотъ матеріалъ поступаетъ на болторѣзныя машины примыкающихъ мастерскихъ, гдѣ почти вся работа производится несовершеннолѣтними рабочими. Всевозможные болты, идущіе для надобностей сборки требуютъ ничтожной обработки. Далѣе обработанный матеріалъ поступаетъ въ склады, находящіеся въ подвальномъ этажѣ № 22, около сборочной, непосредственно подъ главной конторой завода, а также и другіе.

Содѣйствіе подобнаго рода спеціальныхъ заводовъ дѣятельности паровозостроительныхъ заводовъ Америки оказывается обѣимъ сторонамъ весьма выгоднымъ. Это обстоятельство очень легко осуществимо, благодаря принятой въ Америкѣ нормальной системѣ конструкцій, вслѣдствіе которой американскіе конструкторы должны при проектированіи машинъ по возможности считаться съ наличными размѣрами нормальныхъ деталей. Такъ, напримѣръ, у всѣхъ паровозовъ шпильки для крышекъ цилиндровъ употребляются лишь слѣдующихъ размѣровъ: $1^1/_8''$, $1''$, $^7/_8''$. Но несмотря однако на столь цѣлесообразную систему, встрѣчается однако достаточное количество болтовъ, шпилекъ и проч. которые выгоднѣе изготовлять у себя на заводѣ, не загружая излишними мелочами конструкціонное бюро завода и не повышая понапрасну стоимости паровоза. На фиг. 36 представлены болтовая мастерская тендерной мастерской, находящаяся въ 4 этажѣ № 8. На фигурѣ видны станки завода Pawtucket Mfg. C°. для выдѣлки головокъ болтовъ и нагрѣвательная печь, отапливаемая нефтью. Далѣе въ этой мастерской производится окончательная обработка болтовъ. Въ дополненіе къ указанному примѣру можно указать на нормировку такихъ частей какъ арматура котла, паровозный инструментъ, металлическія набивки, сальники, стяжки, части движенія и проч. Далѣе можно отмѣтить, что тендеры почти на всѣхъ дорогахъ Америки являются нормированными.

Для паровозостроенія высокое развитіе нормальной системы конструкцій сыграло, пожалуй, наиболѣе важную роль. Раннее развитіе этой системы дало въ результатѣ низкую стоимость американскихъ паровозовъ и распространеніе ихъ почти во всѣхъ странахъ міра. Такъ напримѣръ въ 1896 году заводомъ Baldwin'a были доставлены для Юго-Восточныхъ [2]) жел. дорогъ пассажирскіе паровозы „Express — passenger Locomotive 10-ти колесн.“ Ser. P. Plate Z. Class 10 $\frac{22}{42}$ D. съ топками изъ красной мѣди по цѣнѣ, въ 14,750 долларовъ или за 28,760 р. за паровозъ съ тендеромъ, доставкой въ Либавскій портъ и сборкой на мѣстѣ. Такимъ образомъ паровозы, построенные въ Америкѣ, обходятся пріобрѣтающей ихъ дорогѣ весьма недорого. Но и для завода такая цѣна является довольно выгодной, такъ какъ послѣдній предпочитаетъ строить паровозы для заграничныхъ дорогъ по своимъ же спесификаціямъ. Примѣненіе спесификацій не принятыхъ на заводѣ значительно удорожаетъ стоимость паровозовъ. Такъ напримѣръ дорога Paris-Orleans получила съ завода Boldwin'a 20, 4 цилиндровыхъ Compound паровозовъ de Glehn'a тоже 10-ти колесн. по цѣнѣ въ 30,000 долларовъ за паровозъ. Эти паровозы были сдѣланы по чертежамъ дороги и заводу пришлось имѣть дѣло съ метрической системой мѣръ, равно какъ заготовить совершенно вновь кондукторы, всякіе шаблоны и проч. [1]). Между прочимъ S. M. Vauclain является однимъ изъ немногихъ сторонниковъ введенія въ Америкѣ метрической системы мѣръ.

Главное участіе какъ въ развитіи нормальной системы для паровозовъ, такъ и въ распространеніи послѣднихъ въ другихъ странахъ принадлежитъ безспорно заводу Baldwin'a, рано подчинившаго какъ разработку новыхъ типовъ, такъ и организацію ихъ массоваго производства принципу нормальныхъ размѣровъ. Несмотря на чрезвычайное усложненіе американскаго паровозостроенія за послѣднія 20 лѣтъ, въ итогѣ которыхъ насчитывается свыше 40 основныхъ типовъ, различаемыхъ лишь по числу и расположенію однѣхъ осей, а кромѣ того нѣсколько сотенъ всевозможныхъ серій, все-таки можно сказать, что на заводѣ Baldwin'a ни производство паровозовъ, ни организація и устройство завода никогда скачками не мѣнялись, а развивались послѣдовательно согласно и съ принципами заложенными въ данное предпріятіе самимъ основателемъ его. Даже въ эпоху экономическаго подъема Сѣв. Ам. Соед. Шт. нормированіе паровозовъ на заводѣ Baldwin'a никогда не нарушалась. Въ настоящее время все конструкторское бюро этого завода, благодаря сказанному, пожалуй, будетъ не болѣе того, какое имѣется на Саксонскомъ машиностроительномъ заводѣ въ Хемницѣ по отдѣлу паровозостроенія, гдѣ мнѣ также приходилось работать, и выпускающаго нынѣ до 240 паровозовъ въ годъ. Между тѣмъ еще въ 1887 году, когда заводъ Baldwin'a выпустилъ 653 паровоза, онъ имѣлъ лишь одного конструктора и одного чертежника. Какъ и тогда, такъ и теперь заводъ имѣетъ возможность строить нормальные паровозы, приступая прямо къ сборкѣ ихъ готовыхъ деталей, хранящихся на складахъ завода.

Особенности экономическаго быта Сѣверо-Америк. Соед. Штатовъ [2]) заставили объединиться въ отдѣльныя группы большинство желѣзныхъ дорогъ по иниціативѣ Pierpont Morgan'a подавшаго также мысль къ объединенію паровозостроительныхъ заводовъ Америки въ трестъ American Locomotive Company. Значительное вліяніе этихъ капиталистическихъ организацій направлено въ настоящее время также и къ возможно полному нормированію американскихъ паровозовъ, поколебленному до извѣстной степени въ эпоху небывалаго экономическаго роста Сѣв. Ам. Соед. Шт. Благодаря объединенію американскихъ паровозостроительныхъ заводовъ въ трестъ American Locomotive Company, уже достигнута нѣсколько бо́льшая однородность какъ въ производствѣ, такъ и въ нормированіи частей паровозовъ. Это теченіе не замед-

---

[1]) Z. d. V. d. I. 1904. Стр. 683.

[2]) Названные паровозы, въ числѣ 32 штукъ находятся теперь въ работѣ на Московской Курск. жел. дор. частью на Московскомъ, Тульскомъ и Орловскомъ участкахъ тяги.

[1]) The Iron trade Review, june 20, 1907.

[2]) См. Первую главу „Общія условія, сопутствующія дѣятельности завода Baldwin'a“. Б. Пол. Общ. № 4 за 1908 годъ.

лило, съ одной стороны, вызвать нѣкоторыя противорѣчія и тренія на нѣкоторыхъ дорогахъ, хотя, съ другой стороны, кое-гдѣ встрѣтило и полное сочувствіе. Такъ, напримѣръ, дорога Chicago, Rock Island and Pacific R. R. назначила въ 1906 году комиссію изъ спеціалистовъ желѣзнодорожнаго дѣла и представителей заводовъ съ цѣлью выработки нормъ для дороги. Комиссія предложила всего лишь семь различныхъ типовъ паровозовъ [2]). Къ какимъ практическимъ результатамъ придутъ въ дальнѣйшемъ дороги и заводы покажетъ будущее. Во всякомъ случаѣ проведеніе единства конструкціи и сокращеніе паровозныхъ типовъ въ столь обширныхъ однородныхъ предпріятіяхъ путемъ искусственныхъ мѣропріятій представляется дѣломъ весьма проблематичнымъ. Успѣшное проведеніе въ жизнь такой важной съ экономической точки зрѣнія мѣры зависитъ прежде всего отъ дальнѣйшаго всесторонняго усовершенствованія паровоза. Заводъ же Baldwin'a сыгралъ уже въ этомъ дѣлѣ историческую роль и, оставаясь далѣе внѣ треста American Locomotive Company и не утрачивая такимъ образомъ ни своей коммерческой ни технической самостоятельности, является и теперь для дальнѣйшаго развитія нормированія американскихъ паровозовъ вполнѣ подготовленнымъ.

IV. Сборочная и сборка американскихъ паровозовъ.

Сборочная (Erecting Shop).

Большинство сборочныхъ мастерскихъ паровозостроительныхъ заводовъ и желѣзнодорожныхъ мастерскихъ Съв.-Америк. Соед. Шт. устроены и оборудованы въ общемъ довольно однообразно и искать принципіальнаго различія въ ихъ устройствѣ не приходится. Нѣкоторое разнообразіе встрѣчается лишь въ размѣрахъ сборочныхъ, въ связи самихъ сборочныхъ со спеціальными мастерскими и въ расположеніи путей, на которыхъ производится сборка паровозовъ. Къ особенностямъ американскихъ сборочныхъ слѣдуетъ отнести почти исключительное пользованіе въ нихъ электрическими мостовыми кранами. Такъ какъ эти краны служатъ для переноски цѣлыхъ паровозовъ съ одного пути на другой, то подъемная сила ихъ должна быть весьма значительной. Кромѣ того слѣдуетъ имѣть въ виду, что вѣсъ американскихъ паровозовъ самъ по себѣ гораздо болѣе вѣса европейскихъ. Вѣсъ нѣкоторыхъ типичныхъ американскихъ паровозовъ данъ на діаграммахъ фиг. 68—71. При передвиженіи паровозовъ пользуются либо однимъ или двумя кранами одновременно, какъ представлено, напримѣръ, на фиг. 37.

Представленное на фиг. 37 оборудованіе принадлежитъ сборочной Juniata Shops Пенсильванскихъ желѣзныхъ дорогъ. Два электрич. мостов. крана завода The Shaw Electric Crane C⁰ подъемной силы въ 65 тоннъ каждый переносятъ паровозъ съ одного продольнаго пути на другой. Разстояніе между срединами путей дѣлается обыкновенно въ среднемъ въ 7 mtr. Для подъема паровоза двумя кранами одновременно пользуются такимъ образомъ въ тѣхъ случаяхъ, когда пути въ сборочной проложены параллельно бо̀льшему ея измѣренію. На заводѣ Montreal Works въ Канадѣ, принадлежащемъ American Locomotive Company имѣется такое же расположеніе путей, какъ и въ Juniata-Shops.

Подобное расположеніе путей въ сборочной встрѣчается однако довольно рѣдко. Бо̀льшею частью встрѣчается расположеніе путей параллельно ея меньшему измѣренію, и такъ какъ въ этомъ случаѣ краны переносятъ паровозы надъ другими паровозами, то подкрановые пути располагаются на значительной высотѣ отъ уровня пола, чтобы при передвиженіи паровоза не задѣть за что-либо. Въ виду этого, напримѣръ, въ сборочной Pennsylvania and Reading Shops Reading, Pa электр. мостовый кранъ въ 120 tn. завода Niles-Bement Pond C⁰, пролетомъ 19,76 mtr. и съ телѣжыами по 60 tn., передвигается по верхнимъ подкрановымъ путямъ (фиг. 38). Нижніе пути служатъ для мостов. кранов меньшей подъемной силы. Послѣдніе предназначены для подъема отдѣльныхъ деталей съ цѣлью облегчить и ускорить сборку паровозовъ. На заводѣ American. Loc. Comp. Rogers Locomotive Works, Paterson, N. J. главный верхній кранъ въ 100 tn. завода N. B. P. C⁰. расположенъ почти у самыхъ стропилъ сборочной (фиг. 39). Въ помощь сборкѣ имѣются краны по 25 tn., съ пролетомъ въ 18,3 mtr. Однако двойные пути дѣлаются далеко не всегда. Встрѣчаются просто одиночные пути, по которымъ движутся краны разной подъемной силы. Такимъ образомъ построена сборочная Meadow Shops of the Pennsylvania R.R., главный кранъ которой имѣетъ подъемную силу въ 125 tn., съ двумя телѣжками подъемной силы по 62,5 tn. каждая.

Этотъ кранъ фиг. 40 пролетомъ въ 18,5 mtr. построенъ также N. B. P. C⁰. Такое же устройство подкрановыхъ путей осуществлено и въ сборочной завода Baldwin'a и друг. заводовъ. Вдоль каждаго подкрановаго пути на заводѣ Baldwin'a расположена зубчатая рейка, за которую зацѣпляется зубчатое колесо, сидящее на горизонтальномъ валу, чѣмъ достигается весьма правильное передвиженіе крана вдоль сборочной. Вся сборочная раздѣлена рядомъ клепанныхъ колоннъ на двѣ части: южную (South bay) фиг. 41 и сѣверную (Nord bay) фиг. 42. Каждая часть сборочной обслуживается двумя эл. мост. кранами завода Wm. Sellers'a, пролетомъ около 21 mtr., и подъемной силой въ 100 и 45 tn. Подкрановые пути, примыкающіе къ каменнымъ стѣнамъ, опираются обыкновенно на консоли, приклепанныя къ балкамъ, входящимъ въ стальной остовъ зданія. Встрѣчаются пути, опирающіеся непосредственно на часть торцовъ, ограничивающихъ концы подобныхъ балокъ.

Разсмотрѣнное выше крановое оборудованіе является типичнымъ для американскихъ сборочныхъ. Между прочимъ встрѣчаются еще передвижныя платформы, устраиваемыя внѣ самой сборочной. Однако эксплоатація подобныхъ устройствъ очень хлопотлива въ зимнее время. Въ сильные морозы ледъ и снѣгъ затрудняютъ передвижеціе платформы, а благодаря постоянно открываемымъ огромнымъ дверямъ, сквозь которыя выводятся паровозы на платформу, сильно охлаждается помѣщеніе сборочной, что является весьма стѣснительнымъ для находящихся въ ней рабочихъ.

[2]) American Engineer, March 1906. P. 104.

Но, несмотря на это, совершенно не приходилось видѣть подвижныхъ платформъ, устроенныхъ внутри сборочной. Между тѣмъ именно это устройство для передвиженія паровозовъ по сборочной особенно распространено у насъ и вообще въ Европѣ. Подвижныя платформы встрѣчаются на новѣйшихъ заводахъ Западной Европы.

Изъ числа посѣщенныхъ мною германскихъ заводовъ необходимо поставить въ параллель паровозосборочную завода A. Borsig Berlin—Tegel. Эта сборочная, а также и самъ заводъ принадлежатъ къ лучшимъ типамъ. Всѣ мастерскія, лишь за небольшими исключеніями, освѣщаются верхнимъ свѣтомъ. Оборудованіе мастерскихъ выполнено по новѣйшимъ методамъ. Заводъ A. Borsig'a изготовляетъ главнымъ образомъ паровозы, достоинство которыхъ хорошо извѣстно у насъ въ Россіи, куда заводомъ изъ всѣхъ прочихъ странъ было вывезено наибольшее количество паровозовъ, а именно свыше 760 штукъ. Особою спеціальностью завода считается построеніе ледодѣлательныхъ и холодильныхъ машинъ, въ основу дѣйствія которыхъ положено сжатіе сѣрнистой кислоты. Машины названной системы оказались удобопримѣнимы даже подъ тропиками. Такимъ образомъ заводомъ сдѣланы установки въ Коломбо, Картумъ, Каиро, Салюсбери, Танга и т. д. Кромѣ названныхъ уже отраслей машиностроенія заводъ фабрикуетъ компрессоры, газовые двигатели, паровые котлы разныхъ системъ и, между прочимъ, водотрубные по патенту завода Борзига, гидравлическіе прессы, устраиваетъ гидравлическія установки и т. п. Такимъ образомъ заводъ A. Borsig'a является заводомъ съ производствомъ характера общаго машиностроенія, какъ и большинство заводовъ Европы. Заводъ насчитываетъ въ настоящее время свыше 2500 рабочихъ, для привлеченія которыхъ администрація завода построила прекрасныя и весьма доступныя квартиры въ непосредственной близи завода. Во дворѣ каждаго блока разбиты сады, раздѣленные на участки, находящіеся въ вѣдѣніи отдѣльныхъ рабочихъ. За наилучше содержимый садъ заводъ выдаетъ особую премію. Женатымъ рабочимъ, по желанію, администрація удѣляетъ въ Borsigwalde безвозмездно небольшіе участки земли для обработки. Такимъ образомъ образовалось новое мѣстечко Borsigwalde, обнимающее площадь въ 1,500,000 □ mtr.; оно снабжено отличной водой и имѣетъ хорошо устроенную канализацію. Въ пожарномъ отношеніи какъ Borsigwalde, такъ и заводъ обезпечены кромѣ того хорошо организованной пожарной командой, состоящей изъ самихъ же рабочихъ. Въ санитарномъ и гигіеническомъ отношеніи со стороны завода сдѣлано для самихъ рабочихъ все, что возможно не только въ предѣлахъ упомянутой колоніи, но и на самомъ заводѣ. Слѣдуетъ упомянуть объ особыхъ помѣщеніяхъ на заводѣ со шкафами для храненія платья рабочихъ, о помѣщеніяхъ съ ваннами и душами, а также и устройствахъ просто для мытья рукъ фиг. 43, гдѣ показаны умывальники и шкафы для храненія платья рабочихъ. Во дворѣ завода устроена особая столовая, въ которой въ теченіе 30 минутъ могутъ быть снабжены обѣдомъ до 1000 рабочихъ. Для приготовленія пищи имѣется особая паровая кухня. Около воротъ завода построено спеціальное крытое помѣщеніе для храненія велосипедовъ, принадлежащихъ рабочимъ. Хранилище построено такимъ образомъ, что велосипеды по возможности обезпечены отъ поломки какъ при храненіи, такъ и при быстро совершающейся разборкѣ ихъ. Еще за долго до введенія государственныхъ пенсіонныхъ и страховыхъ кассъ, фирма A. Borsig учредила, благодаря привлеченію значительныхъ капиталовъ, кассу для инвалидовъ и пенсіонеровъ. Что касается до архитектурной стороны домовъ для рабочихъ, а также и самого завода, выстроеннаго въ періодъ за 1894 по 1897 годъ, то тутъ слѣдуетъ отмѣтить вкусъ и изящество. Архитектурная сторона завода отличалась еще въ бытность его въ Берлинѣ „am Oranienburger Thor“, гдѣ August Borsig основалъ свой заводъ въ 1837 году. Часть колоннъ замѣчательнаго портала того завода принадлежитъ теперь музею при каѳедрѣ архитектуры въ Шарлоттенбургскомъ Политехникумѣ и хранится среди пышной зелени въ саду этого Политехникума. Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что администрація завода A. Borsig'a, принадлежащаго теперь братьямъ Ernst и Conrad Borsig, владѣющимъ также и заводомъ сырого производства Borsigwerk Ober-Schlesien, обращаетъ очень много вниманія на благоустройство своихъ рабочихъ, находящихся внѣ городскихъ условій, такъ же какъ и паровозостроительный заводъ vormals L. Schwartzkopf [1]), не только въ ихъ частныхъ квартирахъ, но и на самомъ заводѣ. Здѣсь это вниманіе распространяется не только на поддержаніе чистоты, но и на техническія устройства, обезпечивающія безопасность пребыванія въ мастерскихъ и не допускающихъ появленія тѣсноты. Этими соображеніями обусловливается преимущественное пользованіе въ сборочныхъ паровозовъ подвижными телѣжками, а не мостовыми кранами. Благодаря главнымъ образомъ устройству подвижной телѣжки, сборочная завода A. Borsig'a занимаетъ площадь пола въ 7,850 □ mtr., при чемъ заводъ можетъ выпускать въ годъ 400 паровозовъ. Сборочная завода Baldwin'a при семи съ половиною разъ бо́льшей теоретической производительностью завода имѣетъ площадь пола всего лишь въ 4'635 □ mtr., т.-е. предыдущая больше послѣдней почти на 70 %. Такое значительное развитіе сборочной завода A. Borsig'a не встрѣчало никакихъ препятствій, такъ какъ изъ общей площади земли, принадлежащей заводу, въ 140'750 □ mtr. застроено всего только 43 %. На заводѣ Baldwin'a совершенно нѣтъ не занятаго чѣмъ-либо мѣста и не подвергающагося ежедневной эксплоатаціи. Въ то же время главный центръ завода (фиг. 1) занимаетъ всего только 72'040 □ mtr. Громадная производительность завода, осуществляемая на сравнительно малой территоріи повела къ тому, что условія гигіены и безопасности рабочихъ прежде всего въ сборочной мастерской, а кромѣ того въ литейной и нѣкоторыхъ другихъ спеціальныхъ отдѣлахъ, стали совершенно на задній планъ. Въ виду этого рабочіе иностранцы иногда называютъ этотъ заводъ шутя: „The slaughter-house“ (бойни).

При подъемѣ паровозовъ мостовыми кранами сборочной завода Baldwin'a обращается вниманіе лишь на пра-

[1]) The Mechanical Engineer. April 3, 1908. p. 420. A. Modern Lokomotive Works in Germany by Chas. S. Lake (Berliner Maschinenbau Actien Gesellschaft vormals L. Schwartzkopf).

вильность прицѣпки, которая производится какъ показано на фиг. 42. За этой операціей слѣдитъ особое лицо, называемое инспекторомъ, который командуетъ передвиженіями крана, согласно указаніямъ одного изъ track bosses, т.-е. помощниковъ сборнаго мастера. Передвиженіе паровозовъ кранами производится съ большими скоростями [1]), превосходящими таковыя же для подвижныхъ платформъ, чему способствуетъ болѣе удачное приложеніе силъ при передвиженіи.

Такимъ образомъ мостовые краны допускаютъ болѣе интенсивную эксплоатацію сборочной. Однако для рабочихъ такой способъ передвиженія далеко не безопасенъ въ виду того, что съ переносимыхъ надъ ихъ головами паровозовъ часто сваливаются оставленные тамъ гаечные ключи, болты и проч. Случаи увѣчья являются благодаря этому вовсе не исключеніями, такъ какъ, вдобавокъ во время передвиженія паровозовъ кранами никакихъ сигналовъ не подается. Кромѣ быстроты передвиженія, выгода отъ примѣненія мостовыхъ крановъ заключается еще въ слѣдующемъ. Часто въ сборочной на рельсовыхъ путяхъ стоятъ лишь цилиндры со свернутыми съ ними рамами и тогда въ случаѣ надобности устанавливается одинъ остовъ надъ другимъ, что даетъ еще большой просторъ при значительномъ скопленіи дѣлъ на заводѣ.

Благодаря этому возможно собирать до 76 паровозовъ, несмотря въ общемъ на скромные размѣры сборочной. Канава для подвижной телѣжки является, вообще говоря, для эксплоатаціи сборочной довольно стѣснительной. Съ этой точки зрѣнія въ сборочной Baldwin'a избѣгнуты какіе бы то ни было неровности пола и углубленія въ немъ, какъ, напримѣръ, ямы (pits) для работъ подъ паровозами, несмотря на то, что подобными ямами значительно облегчается производство различныхъ работъ подъ паровозомъ, какъ, напримѣръ, развертка отверстій для болтовъ, скрѣпляющихъ рамы съ цилиндрами фиг. 44, укрѣпленіе опоръ переднихъ подвижныхъ осей и т. д.

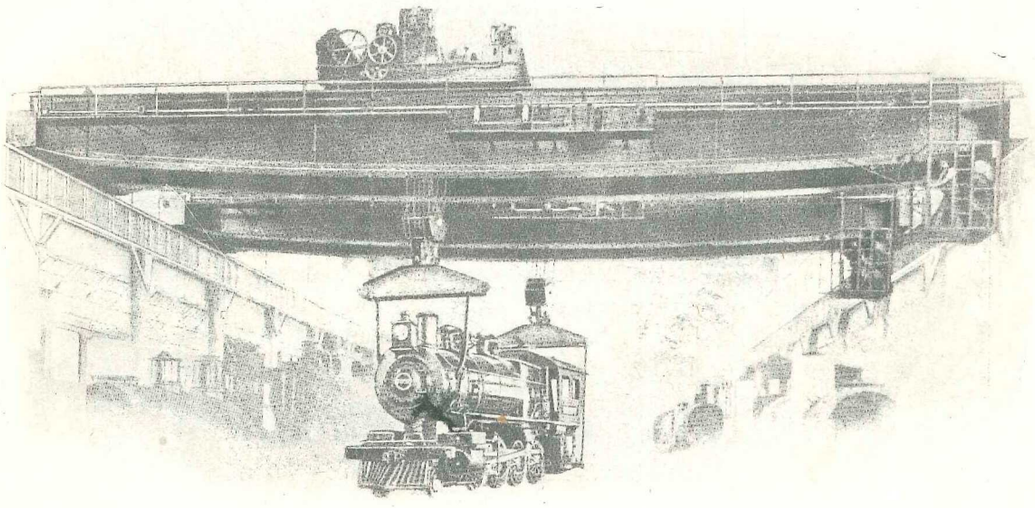
Наоборотъ, въ разсматриваемой нами мастерской рабочему приходится работать въ неудобномъ для себя положеніи и нерѣдко, сидя на полу, принимать вдобавокъ мѣры, чтобы не подмочить своего платья, такъ какъ для спуска воды послѣ пробы паровыхъ котловъ никакой спеціальной канализаціи не сдѣлано. Послѣ пробы котла, открывается просто водоспускной кранъ и вода растекается на значительной части земляного пола, который сильно пропитанъ масломъ, такъ какъ рабочіе имѣютъ обыкновеніе мыть руки послѣ окончанія работъ имѣющимся у нихъ смазочнымъ масломъ. Вода понемногу стекаетъ въ зазоры между рельсами внутри колеи, направляясь къ стѣнамъ сборочной и отсюда уходитъ въ трубопроводъ городской канализаціи. Для горячей пробы котла пользуются паромъ изъ центральной котельной. Сначала налитая въ котелъ холодная вода нагрѣвается паромъ высокаго давленія, послѣ чего въ топкѣ разводится огонь. Топливомъ служатъ обрѣзки мелкихъ хорошо сгорающихъ досокъ, такъ что давленіе въ котлѣ поднимается весьма быстро. Выдѣляющійся при этомъ дымъ отводится не черезъ особыя трубы, а выходитъ прямо въ сборочную и удаляется черезъ отверстія въ фонарѣ крыши. По окончаніи пробы паръ изъ котла выпускается также прямо въ сборочную, оглушая присутствующихъ неистовымъ ревомъ. Отсутствіе лучшихъ устройствъ для вывода дыма и пара, а также и для отвода воды изъ сборочной, объясняется невозможностью затрачивать лишнее время на подведеніе паровоза къ выводной дымовой трубѣ и проч. безъ соотвѣтствующаго сокращенія при наличныхъ условіяхъ производительности завода. Во всякомъ случаѣ необходимо упомянуть, что вслѣдствіе значительнаго объема помѣщенія сборочной выпускаемый въ нее дымъ и паръ особыхъ неудобствъ не вызываетъ. Лишь во время ночныхъ работъ, замѣчалось на короткое время нѣкоторое затемнѣніе мастерской густымъ чернымъ дымомъ, освѣщаемой дуговыми фонарями, употребляемыми безъ стеколъ во избѣжаніе несчастій. Въ виду значительныхъ количествъ выпускаемаго ежедневно пара изъ подвергающихся испытанію котловъ, сборочная не имѣетъ спеціальнаго отопленія, несмотря на то, что въ другихъ мастерскихъ сдѣлано отопленіе по извѣстной системѣ Sturtevant'a. Однако зимой утромъ по понедѣльникамъ въ сборочной бываетъ нѣкоторое время довольно холодно. Что же касается до отопленія въ дополнительныхъ сборочныхъ № 25, № 27, Erecting Shop и Finishing Shop, то тамъ имѣются жаровни, отапливаемыя коксомъ. Эти жаровни, однако, не въ состояніи нагрѣть помѣщеній, постоянно находящихся въ сообщеніи съ внѣшней средой. Около подобной жаровни рабочій имѣетъ возможность лишь нѣсколько обогрѣться. Весьма суровы, однако, условія работы въ морозные дни при сборкѣ паровозовъ по Hamilton Street. Впрочемъ, слѣдуетъ замѣтить, что морозы держатся очень недолго: день, два. Въ январѣ бываетъ иногда очень теплая погода.

Въ виду же значительнаго использованія мѣста, входящаго во владѣніе завода, не нашлось возможности предоставить рабочимъ хотя бы приблизительно тѣхъ средствъ для поддержанія чистоты, которыя предоставлены своимъ рабочимъ заводомъ A. Borsig'a въ Берлинѣ, а также и другими германскими заводами. Шкафъ для храненія платья рабочій получаетъ лишь съ особаго разрѣшенія своего foreman'a, но и самъ же долженъ указать мѣсто, гдѣ его построить. Такимъ образомъ, въ санитарномъ и гигіеническомъ отношеніи заводъ не представляетъ чего-либо поучительнаго.

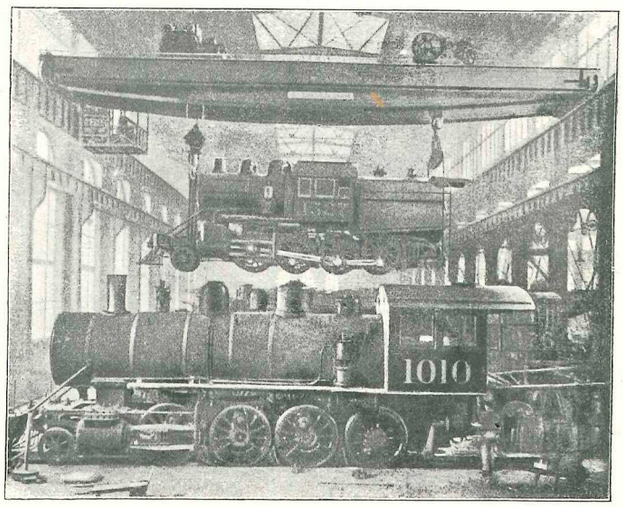
Для характеристики того обстоятельства насколько заводъ вообще мало затрачиваетъ на благоустройство, слѣдуетъ упомянуть слѣдующее. Въ большихъ американскихъ городахъ вода для питья отличается крайне дурнымъ качествомъ, и для безвреднаго пользованія ею необходимо ее профильтровать и прокипятить, такъ какъ въ противномъ случаѣ является опасность заболѣванія тифомъ и дѣйствительно въ госпиталяхъ Филадельфіи лѣтомъ нерѣдко лежатъ въ брюшномъ тифу отъ 4000—5000 человѣкъ [1]). На заводъ, однако, доставляется вода лишь

[1]) Б. П. О. 1908 г., № 8, стр. 563.

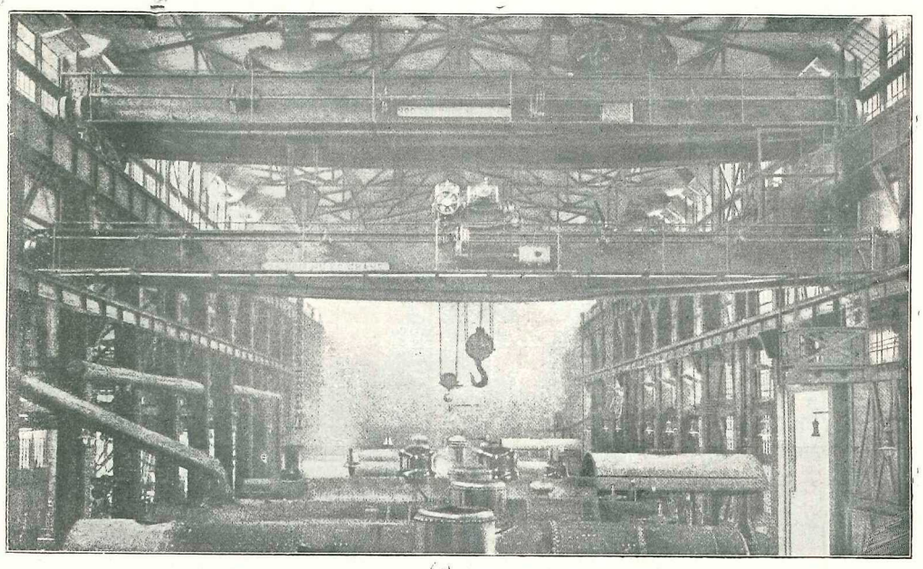
[1]) Недостатокъ хорошей питьевой воды въ городахъ Сѣв. Амер. Соед. Штатовъ представляетъ собой крупное соціальное недомоганіе, на почвѣ котораго выросли и развились богатыя коммерческія предпріятія, торгующія питьевой водой, получаемой изъ различныхъ



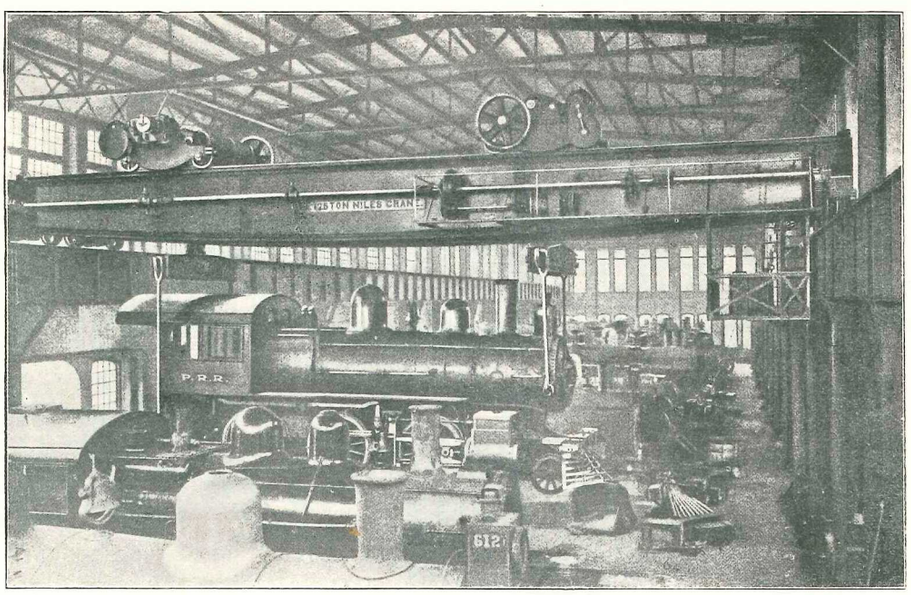
Фиг. 37.



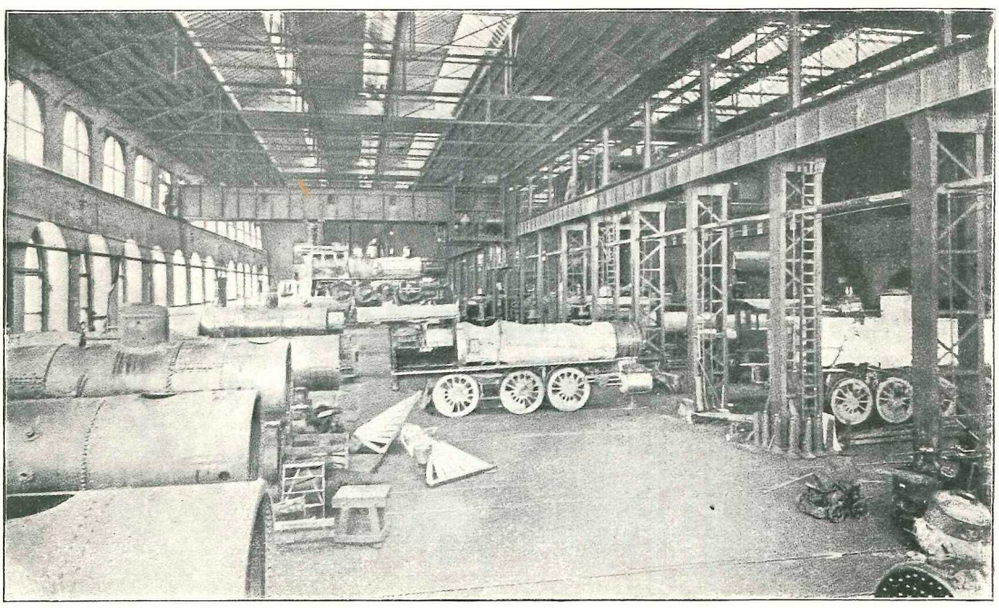
Фиг. 38.



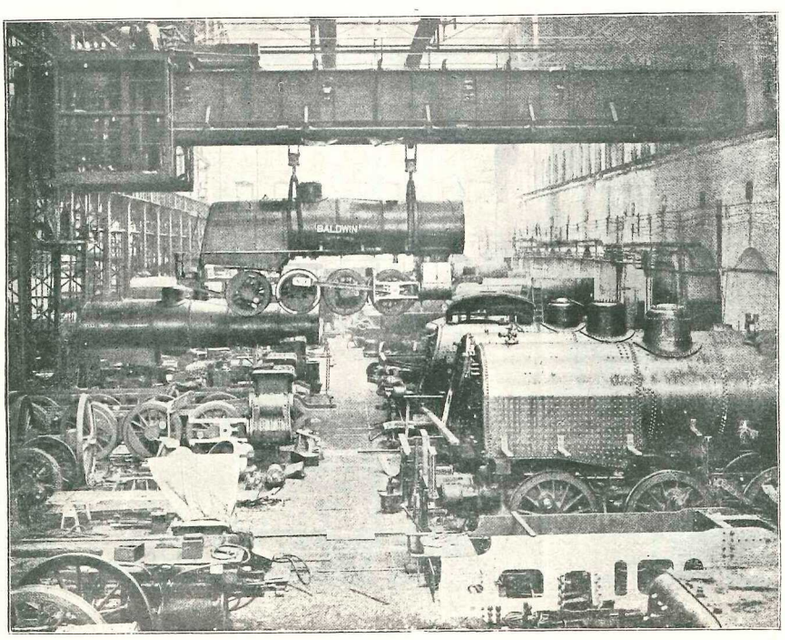
Фиг. 39.



Фиг. 40.



Фиг. 41.



Фиг. 42.

только фильтрованная. Американцы любятъ пить воду непремѣнно со льдомъ, между прочимъ, благодаря этому сильно распространены желудочныя заболѣванія. Этотъ ледъ покупается рабочими на свои средства, для чего каждымъ изъ нихъ дѣлается двухнедѣльный взносъ по 5 центовъ. Такимъ образомъ на подобнаго рода мелочи заводъ смотритъ вполнѣ съ американской точки зрѣнія „help yourself“. Однако заводомъ предоставляется извѣстный комфортъ тамъ, гдѣ при отсутствіи его рабочій могъ бы потерять время. Такъ, напримѣръ, двери во всѣхъ помѣщеніяхъ завода открываются особыми привратниками, часто изъ числа рабочихъ завода, получившихъ на немъ, какое-либо увѣчье и непригодныхъ къ дальнѣйшей службѣ въ мастерскихъ. Особое вниманіе обращено на чистоту и опрятное содержаніе ретирадныхъ мѣстъ, находящихся подъ наблюденіемъ особо приставленныхъ къ тому лицъ.

Что касается до раздѣленія работы по сборкѣ паровозовъ между главной сборочной и ея подотдѣлами, то въ главной сборочной производятся тѣ работы, которыя требуютъ услугъ 100 тонныхъ крановъ. Поэтому тутъ дѣло сосредоточивается главнымъ образомъ на сборкѣ цилиндровъ съ рамами и котломъ и подкатѣ колесныхъ скатовъ. Послѣ окончанія этой группы работъ, дальнѣйшія работы продолжаются по возможности внѣ сборочной, а именно на Hamilton Iard, далѣе въ № 25 — 27 въ Erecting Shed и, наконецъ, въ Finishing Shop. Отнесеніе болѣе мелкихъ работъ въ другія мастерскія надобно признать весьма цѣлесообразнымъ, такъ какъ это обстоятельство значительно увеличиваетъ пропускную способность сборочной. Въ сборочной A. Borsig'a паровозы находятся почти вплоть до ихъ окраски, которая производится тутъ же, а между тѣмъ это дѣло, какъ ничего общаго со сборкой не имѣющее, лучше производить на сторонѣ. На заводѣ Baldwin'a окраска паровозовъ производится подъ открытымъ небомъ на солнцѣ, что конечно ускоряетъ работы, а кромѣ того на открытомъ воздухѣ рабочій не окруженъ столь непріятными и вредными для здоровья испареніями красокъ, фиг. 45.

Организацію холодной и горячей пробы котла въ сборной, несмотря на нѣкоторыя неудобства, возникающія при этомъ для рабочихъ, надобно признать также весьма удачнымъ. Дѣло въ томъ, что тутъ же въ сборочной ставятся дымогарныя трубки и результатъ ихъ постановки необходимо провѣрить въ присутствіи тѣхъ рабочихъ, которые производили означенную работу. Для замѣны трубокъ оказавшихся негодными имѣются тутъ же на лицо, какъ оборудованіе, такъ и спеціальные рабочіе. Кромѣ того для пробы котла въ сборочной имѣется много такихъ моментовъ, когда ее можно произвести безъ задержки другихъ работъ. Проба котла производится въ присутствіи инспектора или агента дороги, заказавшей данный паровозъ. Этотъ же агентъ обыкновенно наблюдаетъ и за сборкой паровоза, что собственно является главною его задачей. Командированіе агента дорогою включается обыкновенно въ контрактъ заказа, но не снимается съ завода отвѣтственность за исполненные имъ паровозы. Срокомъ гарантіи назначается одинъ годъ, считая со дня доставки.

Въ оборудованіе сборочной входятъ нѣсколько строгальныхъ, сверлильныхъ, дыропробивныхъ станковъ, кромѣ того ножницы и нѣсколько точильныхъ камней, установленныхъ въ свободныхъ мѣстахъ сборочной. Всѣ эти станки работаютъ отъ привода, приводимаго въ движеніе отъ электромотора. Трубопроводы пневматическаго оборудованія довольно многочисленны, такъ что вездѣ легко доступны. Во время сборки пользуются сжатымъ воздухомъ не только для приведенія въ дѣйствіе различныхъ сверлъ, развертокъ, зубилъ и проч., но и для продувки нѣкоторыхъ деталей передъ окончательной ихъ постановкой, съ цѣлью удаленія мелкихъ стружекъ, пыли и т. п. Для образованія вырѣза въ нижней части дымовой коробки паровыхъ котловъ имѣются сверла, укрѣпленныя къ особой телѣжкѣ и приводимыя въ движеніе особымъ электромоторомъ. Провода къ нему расположены прямо на землѣ. Нерѣдко при подкатѣ домкратовъ, пересѣкающихъ эти провода, послѣдніе перегораютъ отъ короткаго замыканія. Названное оборудованіе сборочной необходимо лишь для производства тѣхъ работъ, которыя могутъ быть точно выяснены лишь во время сборки, такъ какъ все остальное заканчивается въ механическихъ мастерскихъ и все, что возможно, заранѣе тамъ и собирается. При входѣ каждаго изъ двухъ заводскихъ путей въ сборочную у дверей послѣдней поставлена небольшая паровая машина съ кулисснымъ распредѣленіемъ. Эти машины служатъ для вывода паровозовъ изъ сборочной, если нѣтъ въ данный моментъ маневроваго паровоза дороги Philadelphia and Reading R. R. Паровая машина навиваетъ на коноидальный барабанъ канатъ, перекинутый черезъ блокъ и прицѣпленный къ паровозу.

Сборочная завода Schenectady Locomotive Works имѣетъ 17 путей, расположенныхъ параллельно меньшему измѣренію сборочной и обслуживаемыхъ 100 тоннымъ электр. мостовымъ краномъ завода Wm. Sellers'a. Рельсовые пути уложены примѣрно на 50 ст. выше уровня пола и покоятся на особыхъ деревянныхъ подушкахъ. Для удобства работъ подъ паровозомъ сдѣланы помѣстительныя ямы. Само помѣщеніе сборочной очень высокое и свѣтлое, благодаря устройству шеда. Кромѣ верхняго свѣта сборочная имѣетъ еще и боковой, доставляемый двумя рядами оконъ въ каждой изъ продольныхъ стѣнъ. Во время моего посѣщенія этого завода новая сборочная его еще только что заканчивалась своей постройкой и оборудованіемъ. Что же касается до хода самихъ работъ, какъ въ новой, такъ и въ старой сборочной, то здѣсь я не встрѣтилъ и намека на то необыкновенное оживленіе, которое царитъ ежедневно въ сборочной завода Baldwin'a.

источниковъ или же приготовляемой различными „способами“. Такимъ образомъ для сохраненія своего здоровья не слѣдуетъ пользоваться питьевой водой, часто съ виду очень хорошей и подаваемой со льдомъ не только въ ресторанахъ, отеляхъ и т. п. но вообще вездѣ въ Америкѣ. Лучше покупать у спеціальныхъ фирмъ, продающихъ ее въ бутылкахъ. Такъ напримѣръ шесть бутылокъ по 1,9 литровъ (six two quarts bottles) стоятъ 50 центовъ съ доставкой на домъ.

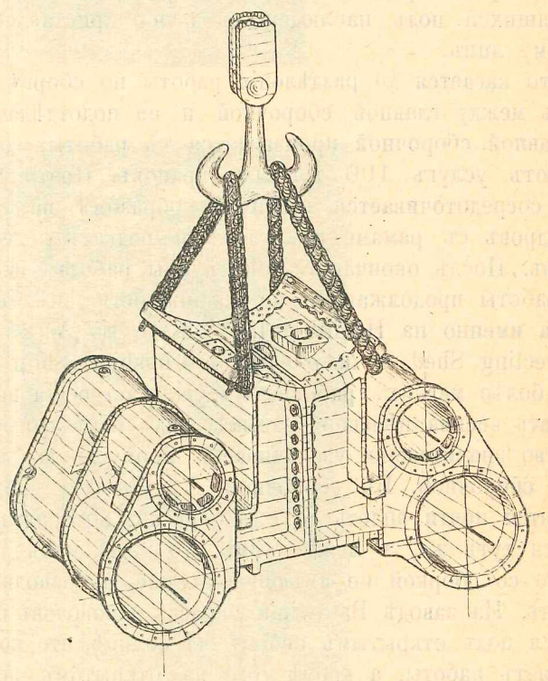
Сборка американскихъ паровозовъ.

Сборка американскихъ паровозовъ представляетъ собой наиболѣе интересный актъ мастерскихъ завода. Дѣятельность спеціальныхъ мастерскихъ находится въ значительной зависимости отъ успѣха дѣла сборочной, и послѣдняя представляетъ собой тотъ центральный пунктъ, отъ котораго, можно сказать, зависитъ жизнь и благосостояніе всего предпріятія. Всматриваясь въ методъ работъ сборочной, можно найти объясненіе къ появленію многихъ конструктивныхъ формъ отличительныхъ для американскихъ паровозовъ по сравненію съ европейскими и ихъ настойчивому удержанію въ практикѣ. Въ особенности рельефно выступаетъ это различіе, наблюдаемое въ самой сборочной, если въ ней на ряду съ американскими типами собираются одновременно и паровозы европейскаго типа, какъ, напр., на фиг. 42. Расчлененность конструктивныхъ функцій, характерная для европейскихъ типовъ паровозовъ, обусловливаетъ собой значительную продолжительность ихъ эволюціи въ періодъ сборки.

Предположеніе меньшей подготовленности американскихъ рабочихъ къ сборкѣ паровозовъ европейскихъ типовъ не находитъ себѣ здѣсь ни малѣйшаго оправданія— заводу Baldwin'a приходится очень часто строить подобные паровозы. Кромѣ того ради интенсивной эксплоатаціи сборочной, какой-либо простой въ мастерскихъ и связанная съ нимъ потеря времени при сборкѣ являются совершенно недопустимыми. Простой въ сборочной является невозможнымъ уже потому, что къ сборкѣ паровоза не приступаютъ ранѣе, какъ всѣ части его будутъ закончены. Бо́льшая же продолжительность сборки европейскихъ типовъ обусловливается медленностью сборки рамъ, отдѣльныя части которыхъ поступаютъ изъ различныхъ спеціальныхъ мастерскихъ и могутъ быть собраны, въ противоположность американскимъ рамамъ, лишь въ самой сборочной. Тутъ рамы скрѣпляются поперечными связями, къ рамамъ привертываются многочисленными болтами буксовыя челюсти, прикрѣпляются различные фланцы, прилаживаются буферный брусъ и тяговая коробка. Во все это время приходится провѣрять правильность относительнаго расположенія рамъ и привертываемыхъ къ нимъ деталей, а тамъ слѣдуетъ отдѣльная приладка каждаго изъ паровыхъ цилиндровъ, отнимающая на европейскихъ заводахъ вмѣстѣ съ приладкою поперечныхъ связей рамъ до десяти дней.

Въ результатѣ, также какъ и въ Европѣ, гдѣ на сборку паровозовъ требуется приблизительно отъ 25 до 30 дней при вдвое бо́льшемъ числѣ рабочихъ, приходящихся на одинъ паровозъ, оказывается, что на полную сборку паровоза европейскаго типа требуется времени не многимъ меньше. Въ противоположность этому полная сборка американскаго паровоза заканчивается всего лишь отъ 5 до 7 дней, считая съ момента поступленія въ сборочную деталей до окончательной отправки паровоза на желѣзную дорогу. Что же касается до полнаго срока прохожденія строющагося паровоза американскаго типа, то таковой составляетъ отъ 2 до 3 мѣсяцевъ. Единичные случаи указываютъ на возможность болѣе коротkаго срока изготовленія. Бывали случаи, что весь паровозъ изготовлялся въ теченіе одной недѣли.

Сборка американскихъ паровозовъ въ основныхъ чертахъ имѣетъ одинъ и тотъ же характеръ какъ на заводахъ, такъ и въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ Америки. Различіе встрѣчается въ деталяхъ, въ нѣкоторомъ разнообразіи болѣе мелкихъ работъ, что зависитъ отъ устройства мастерскихъ и степени ихъ использованія. На заводѣ Baldwin'a ходъ сборки паровозовъ состоитъ въ слѣдующемъ. Какъ только паровые цилиндры въ свернутомъ другъ съ другомъ видѣ доставлены въ сборочную, они тотчасъ же снимаются меньшимъ мостовымъ краномъ какъ показано на фиг. 46 съ заводской тележки съ пар-

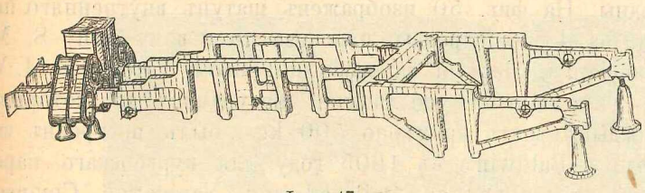


Фиг. 46.

ной запряжкой. Потомъ кранъ относитъ эти цилиндры къ одному изъ путей сборочной по указанію Track Bosse и опускаетъ ихъ на четыре домкрата, такъ что цилиндры занимаютъ такое же положеніе какое бы они заняли примѣрно въ окончательно собранномъ паровозѣ. Къ этому же пути доставляются довольно быстро и брусчатыя рамы, къ постановкѣ которыхъ приступаютъ немедленно. Предварительная приладка рамъ производится очень быстро согласно указаніямъ Frameforeman'a. Рама подымается цѣпью, подвѣшенной къ крюку крана. Цѣпь хватается за раму въ ея центрѣ тяжести примѣрно около средины. Передній конецъ рамы заводится подъ цилиндръ, и рабочій направляетъ его въ простроганный пазъ, въ то время, когда двое рабочихъ у конца рамы помогаютъ ему въ этомъ. Въ положеніи, указанномъ на фиг. 47 рама и цилиндръ свертываются необработанными болтами. Клинъ [1]) между рамой и цилиндромъ загоняется подъ

[1]) Атласъ конструктивныхъ чертежей деталей машинъ изд. IV. проф. А. И. Сидорова. Часть I. Табл. 29 фиг. 2; Табл. 30 фиг. 22.

развертку послѣ сборки всего паровоза, но еще до окончательной постановки цилиндровыхъ болтовъ. Задній конецъ каждой рамы опирается на домкратъ. Надобно сказать, что такое положеніе рамъ нельзя не признать опаснымъ до извѣстной степени. Нѣсколько разъ мнѣ случалось видѣть срыванье рамъ съ домкрата, а иногда съ болтовъ вслѣдствіе дурной предварительной свертки рамъ съ цилиндрами. Такіе случаи обходились не всегда благополучно, а сопровождались иногда тяжкими увѣчьями рабочихъ. Однако способъ установки рамъ на домкратахъ постоянно практикуется, такъ какъ каждая изъ рамъ можетъ быть установлена какъ угодно, — независимо одна отъ другой. Благодаря значительной длинѣ паза въ цилиндрѣ рамы имѣютъ относительно оси цилиндровъ достаточно правильное положеніе и дѣлать въ немъ какія-либо поправки почти не приходится. Вслѣдъ за этимъ приступаютъ къ прикладкѣ паровознаго котла къ цилиндру. Поставленный на особую телѣжку котелъ еще въ

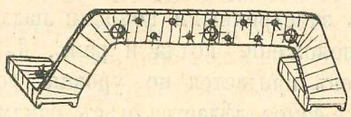


Фиг. 47.

клепальной вышкѣ № 30, фиг. 3 ввозится по рельсамъ при помощи упомянутой ранѣе паровой машины въ сборочную и сейчасъ же снимается краномъ, имѣющимъ двѣ телѣжки. У дымовой коробки котелъ охватывается толстымъ канатомъ, связаннымъ въ кольцо, концы петли подвѣшиваются къ двустороннему крюку, а сквозь топочное отверстіе и подъ топочнымъ кольцомъ проходятъ 2 цѣпи, идущія отъ крюка крана и замыкаются другъ съ другомъ при помощи крюковъ, имѣющихся на концахъ цѣпей. Котелъ опускается своей дымовой коробкой на сѣдловину цилиндровъ, стоящихъ на четырехъ домкратахъ, въ требуемое положеніе. Прилеганіе дымовой коробки къ сѣдловинѣ цилиндра изслѣдуется Cylinderforetap'омъ. Онъ отыскиваетъ наибольшій зазоръ между еще необработанной поверхностью сѣдловины цилиндровъ и котломъ и взявъ его въ циркуль, очерчиваетъ имъ верхнюю часть фланца. Послѣ этого начерченная линія накернивается, котелъ относится въ сторону и подлежащая удаленію толщина матеріала срубается пневматическими или ручными зубилами.

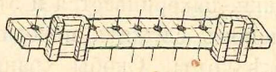
Для этой работы около цилиндра размѣщаются четверо рабочихъ, изъ которыхъ каждый укрывается отъ осколковъ чугуна своего сосѣда при посредствѣ импровизованной ширмы, видной на фиг. 42. Послѣ окончательной обработки фланца цилиндроваго сѣдла, углубленіе въ немъ выкладывается огнеупорной массой, а рабочая поверхность фланца смазывается черной мазью для достиженія большей герметичности стыка. Затѣмъ вновь подносятъ краномъ котелъ, опускаютъ его довольно быстро, какъ слѣдуетъ, на сѣдло и у топочнаго кольца топка подпирается двумя домкратами, по одному съ каждой стороны котла. Домкраты устанавливаются на прочныхъ деревянныхъ столахъ, видныхъ на фиг. 41, скрѣпленныхъ желѣзными уголками и прочно стянутыми болтами. Въ цѣляхъ детальнаго раздѣленія труда, подобная работа какъ напримѣръ своевременная доставка упомянутыхъ столовъ, домкратовъ и подвертываніе головокъ послѣднихъ при установкѣ котла возложена на особыхъ чернорабочихъ (laborers), постоянно находящихся въ сборочной и подлежащихъ вѣдѣнію спеціальнаго contractor'a. Въ дальнѣйшемъ отмѣчается при помощи особыхъ стальныхъ скобъ съ заостренными концами надлежащее относительное расположеніе котла и рамъ. Для этой цѣли осямъ цилиндровъ придается по уровню горизонтальное положеніе, то же самое дѣлается и съ рамами. Оси паровозныхъ цилиндровъ имѣютъ въ Америкѣ почти исключительно горизонтальное расположеніе. При помощи центра фиг. 48 находится въ пространствѣ по возможности точно продолженіе оси цилинтра, что дается натянутой нитью, укрѣпленной къ стойкѣ. По этой нити провѣряется надлежащее положеніе рамы и парового котла съ точностью, находящейся въ предѣлахъ допусковъ. На каждой изъ рамъ противъ угловъ топки ставятся керны, отъ которыхъ при помощи скобъ отмѣчается правильное положеніе котла. Часть дуги круга, вычерченная на внѣшнемъ кожухѣ топки, накернивается и эти отмѣтки вмѣстѣ со скобой — шаблономъ служатъ исходными мѣрами при дальнѣйшей сборкѣ котла. Скобы хранятся во избѣжаніе ихъ порчи въ инструментальной и для каждаго типа паровоза имѣется особый калибръ. По окончаніи этой размѣтки въ котлѣ сверлятся дырыдля скрѣпленія съ цилиндрами; фланецъ сѣдла цилиндровъ служитъ кондукторомъ, направляющимъ сверло. Въ это же время изнутри дымовой коробки производится развертка отверстій для скрѣпляющихъ болтовъ, имѣющихъ нѣкоторый едва замѣтный на глазъ конусъ. Развертка производится согласно шаблону, не позволяющему развернуть отверстія болѣе чѣмъ слѣдуетъ. Тотчасъ же изнутри вставляются болты, загоняемые сначала ручнымъ молоткомъ, и окончательно примѣрно на длинѣ въ высоту гайки загоняются вплотную кувалдой. Такимъ образомъ этотъ стыкъ скрѣпляется въ первую очередь. Вслѣдъ за этимъ приступаютъ къ постановкѣ связей между рамами и котломъ. Своевременная постановка этихъ связей весьма желательна, такъ какъ паровозъ въ такомъ видѣ можно уже перенести куда угодно (фиг. 42). Часто употребляется въ видѣ связи упругій листъ, свернутый съ задней частью топочнаго кольца и укрѣпляемый къ тяговому ящику или же къ поперечной связи между рамами, выполненной въ видѣ бруса, имѣющаго строганые фланцы съ пазами, благодаря которымъ рамы сохраняютъ свое первоначальное относительное расположеніе. Нѣсколько конструкцій поперечныхъ связей и подвижныхъ опоръ между рамой и топкой котла изображено на фиг. 49, 51, 52, 55. Конечно, здѣсь не могутъ быть изображены встрѣчающіяся вообще подобнаго рода детали, такъ какъ конструкціи паровозовъ весьма разнообразны. Видя во время своихъ занятій на заводѣ Baldwin'a разнообразнѣйшія конструкціи американскихъ паровозовъ, я долженъ сказать, что укрѣпленіе американскихъ рамъ поперечными связями дѣлается очень

солиднымъ. Это обстоятельство мнѣ особенно бросалось въ глаза, такъ какъ установка этихъ связей была первымъ порученнымъ мнѣ дѣломъ, такъ что нѣсколько тенденціозныя нападки, изложенныя въ отчетѣ [1]) о поѣздкѣ въ Сѣв. Ам. Соед. Шт. децернента правленія Прусско-Гессенскихъ казенныхъ жел. дорогъ Robert'a Garbe на недостаточность скрѣпленія брусчатыхъ рамъ, являются для меня нѣсколько странными. „Der grösste Nachteil des



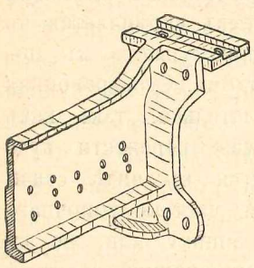
Фиг. 49.

amerikanischen Lokomotivrahmens ist seine mangelhafte senkrechte Querversteifung“ говоритъ R. Garbe несмотря даже на то, что американскія рамы стали строиться лучшими германскими конструкторами въ виду ихъ значительныхъ преимуществъ по сравненію съ европейскими. Дѣло въ томъ, что скрѣпленіе брусчатыхъ рамъ поперечными связями сдѣлано въ силу особыхъ удобствъ конструкціи американскихъ паровозовъ весьма удачно по



Фиг. 51.

слѣдующимъ причинамъ. Оба паровозныхъ цилиндра, свернутые въ одно цѣлое и прочно соединенные съ рамами, представляютъ собой главную и весьма солидную связь, едва достижимую въ конструкціи листовыхъ рамъ. Далѣе державки параллелей обѣихъ сторонъ укрѣпляются всегда къ одному поперечному брусу (guide yoke), являющемуся также поперечной связью. Далѣе имѣется обыкновенно всегда одна поперечная связь передъ топкой, на концахъ которой дѣлаются иногда особые пазы съ бронзовыми планками, на которыя упираются ползушки, привернутыя къ топочному кольцу. Тяговый ящикъ, отлитый изъ стали, является весьма цѣлесообразною связью, обезпечивающею правильное дѣйствіе нагрузки на рамы. Кромѣ буфернаго бруса, выполняемаго часто изъ литой стали въ видѣ солидной отливки и нерѣдко одновременно съ цилиндрическою втулкою для вращающейся опоры передняго бѣгунка, имѣются еще нѣсколько связей въ средней части паровоза фиг. 49, 51, 52. Въ случаѣ надобности онѣ дѣлаются весьма солидными, какъ, напримѣръ связь на фиг. 52, укрѣпляющая одновременно верхній и нижній брусъ обѣихъ рамъ. Въ большинствѣ случаевъ связи имѣютъ болѣе простую форму, скрѣпляютъ часто только или одинъ верхній или одинъ нижній брусъ и вполнѣ

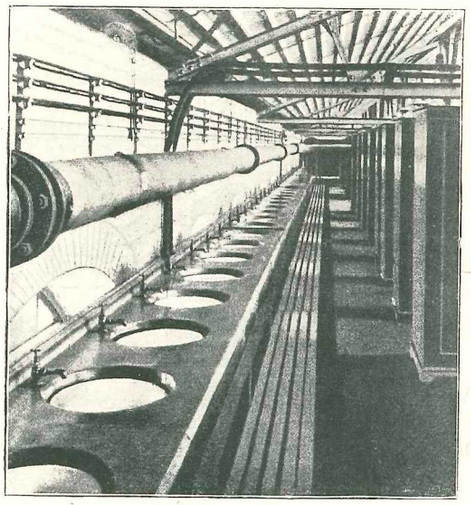


Фиг. 52.

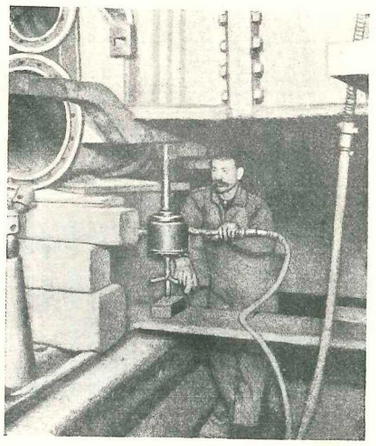
удовлетворяютъ своему назначенію, какъ то показываетъ расчетъ связей и даже сама практика. Присутствіе же обыкновенно употребляемаго кулисснаго парораспредѣленія Стефенсона внутренняго расположенія для проектированія этихъ связей, никакихъ затрудненій не представляетъ, тѣмъ болѣе, что въ обхожденіи всякаго рода конструктивныхъ затрудненій американцы не стѣсняются никакими мѣрами. Даже въ такихъ отвѣтственныхъ деталяхъ, какъ шатуны быстроходныхъ паровозовъ, въ случаѣ нѣкотораго стѣснительнаго расположенія осей паровоза, мѣшающихъ движенію шатуна, прибѣгаютъ къ такимъ коррективамъ конструкціи, какъ указано, напримѣръ, на фиг. 50. Въ случаѣ же надобности въ такого рода коррективахъ въ поперечныхъ связяхъ, ихъ можно было бы осуществить весьма легко и безъ какой бы то ни было натяжки, т.-е. такъ же просто, какъ это дѣлается европейскими конструкторами для приданія жесткости листовымъ рамамъ, безъ чего онѣ были бы никуда не годны. На фиг. 50 изображенъ шатунъ внутренняго цилиндра 4 цилиндроваго паровоза по новому типу S. M. Vauclain'a. Первый паровозъ по новому патенту S. M. V. и съ подобными уродливыми шатунами, изъ которыхъ каждый вѣситъ примѣрно 500 kgr., былъ построенъ заводомъ Baldwin'a въ 1905 году для курьерскаго паровоза дороги Oregon Railroad and Navigation Company по типу „Atlantic“. Съ тѣхъ поръ много подобныхъ паровозовъ пришлось мнѣ лично собирать на заводѣ Baldwin'a. Для приданія рамамъ большей жесткости въ поперечномъ направленіи, прибѣгаютъ не только къ разнообразнымъ конструкціямъ поперечныхъ связей, но и къ спеціальнымъ конструкціямъ самихъ рамъ. Весьма раціональной является конструкція на фиг. 47, гдѣ уширеніе рамъ въ ихъ задней части вызвано особымъ устройствомъ самоустанавливающейся поддерживающей оси. Сборка средней и задней частей подобныхъ рамъ производится въ главной сборочной. Послѣ постановки болтовъ подъ развертку, въ пазы между пеперечиной и рамами закладываются по два длинныхъ изъ мягкой стали клина. Послѣ загонки этихъ клиньевъ выступающія части ихъ обрубаются зубиломъ, послѣ чего болты затягиваются окончательно. Большею частью рамы ломаются около цилиндровъ, да и сами цилиндры оказываютъ склонность ломаться въ мѣстѣ соединенія ихъ съ рамами. По этому соединенію цилиндровъ и рамъ, изображенному на фиг. 47, предпочитаютъ болѣе солидное, въ которомъ передняя часть рамы выполнена въ видѣ узкой, но очень широкой лапы, такъ что каждый изъ цилиндровъ приходится отливать отдѣльно отъ сѣдловины. На фиг. 53 и 54 представлены сѣдловина и цилиндры товарныхъ паровозовъ типа „Consolidation“ Пенсильванскихъ же дорогъ. При подобной конструкціи цилиндровъ получаются немаловажныя выгоды. Во-первыхъ, каждый изъ цилиндровъ выходитъ проще, во-вторыхъ, любой цилиндръ можетъ быть замѣненъ новымъ, не разбирая рамъ, и наконецъ, достигается очень прочное соединеніе рамъ съ цилиндрами.

Послѣ постановки въ рамахъ поперечныхъ связей приступаютъ къ приладкѣ скользящихъ опоръ котла, при чемъ во время этой приладки пользуются упомянутыми

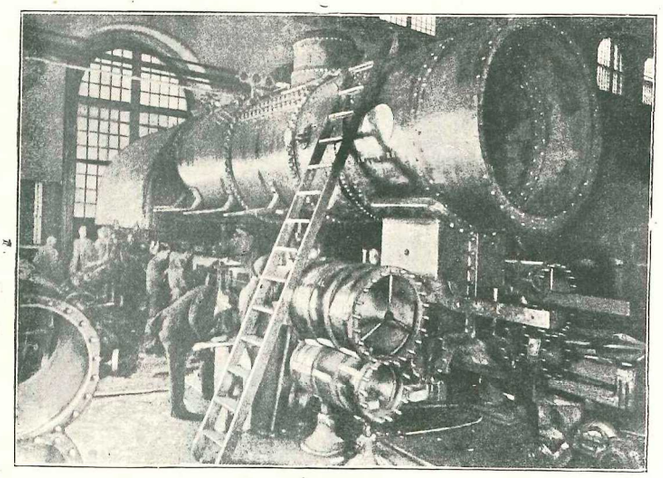
[1]) Robert Garbe. Die Dampflokomotiven der Gegenwart 144—145.



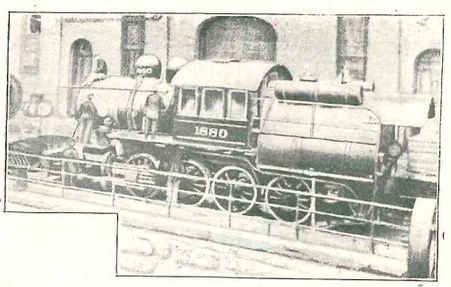
Фиг. 43.



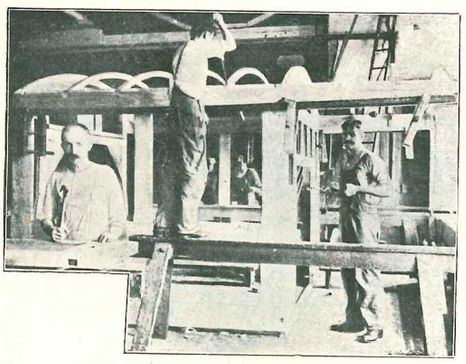
Фиг. 44.



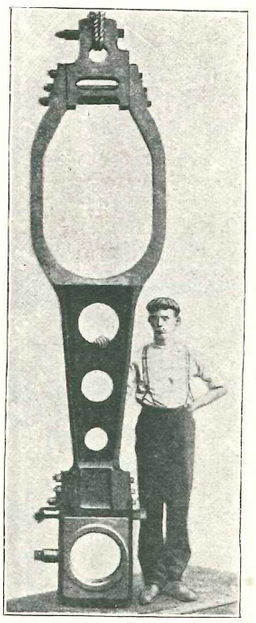
Фиг. 48.



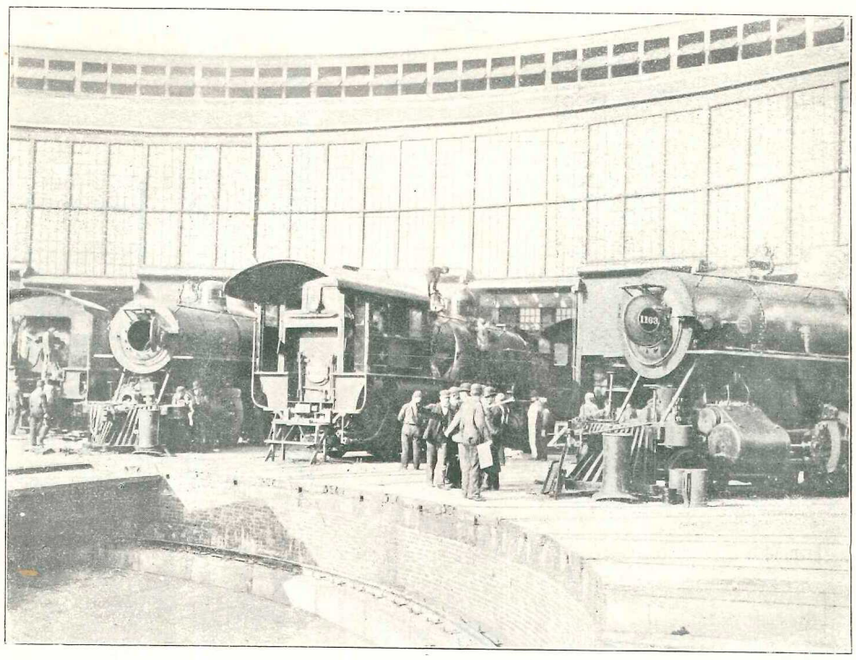
Фиг. 45.



Фиг. 60.

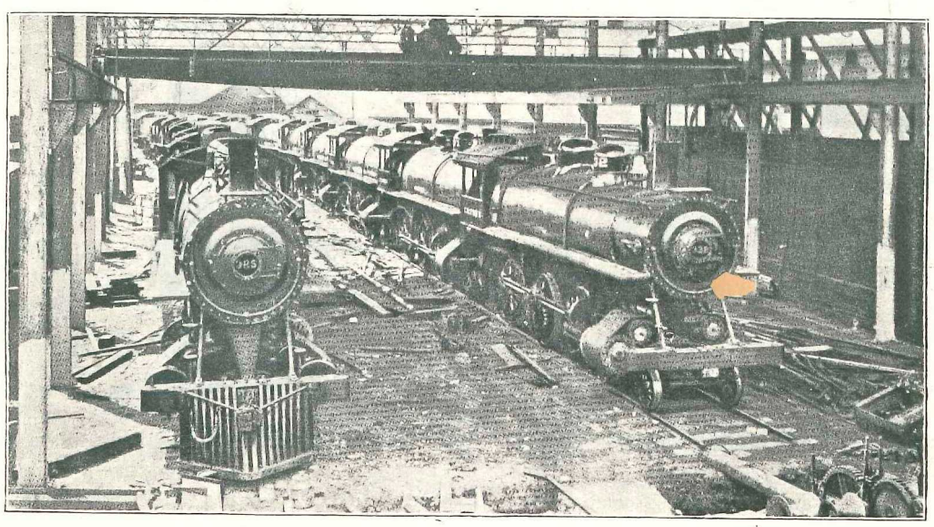


Фиг. 50.



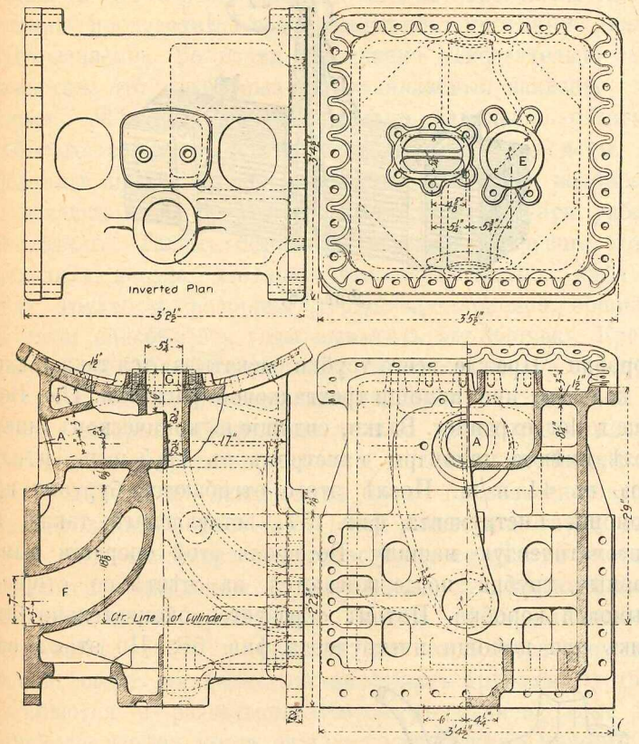
Фиг. 62.

Фиг. 63.



Фиг. 64.

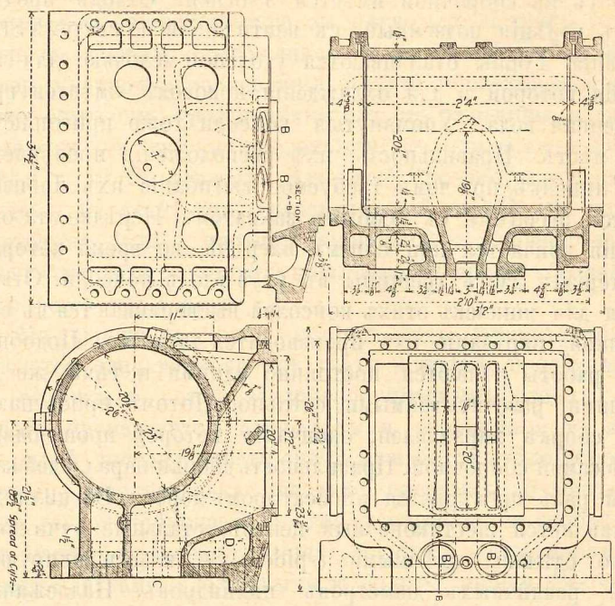
скобами для выясненія правильности положенія котла. На фиг. 55 представлена подобная скользящая опора, верхній уголокъ которой желѣзный. Дыры въ этомъ уголкѣ размѣчаются въ сборочной на мѣстѣ. Послѣ высверливанія этихъ дыръ, уголокъ нагрѣвается докрасна, привертывается на мѣсто предварительно лишь двумя шпильками и подвергается пригонкѣ къ рамѣ и котлу кувалдами. Передъ окончательной постановкой уголокъ слегка обтачивается на обыкновенномъ точильномъ камнѣ. Въ виду значительнаго количества дыръ для шпилекъ, способныхъ ослабить стѣнки кожуха топки, въ этомъ мѣстѣ подъ кожухомъ имѣется особая накладка, толщиною нѣсколько менѣе толщины стѣнокъ кожуха топки. Накладка укрѣпляется топочными связями. Часто уголокъ скользящей опоры дѣлается изъ чугуна, отливается также часто изъ стали спеціальными заводами, и пригоняется къ кожуху топки на мѣстѣ. Подобныя опоры ставятся обыкновенно по двѣ съ каждой стороны.



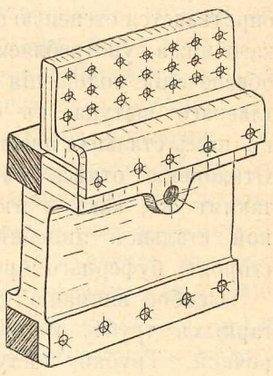
Фиг. 53.

Что касается до дальнѣйшаго хода сборки американскихъ паровозовъ послѣ окончанія работъ по фиг. 48, то на этотъ счетъ вполнѣ точно опредѣленнаго порядка не существуетъ, такъ какъ въ этомъ съ одной стороны нѣтъ крайней надобности, а съ другой стороны дальнѣйшій порядокъ опредѣляется главнымъ образомъ лучшей утилизаціей мастерской. Такимъ образомъ либо въ этотъ моментъ, а иногда и ранѣе вставляются и развальцовываются дымогорныя трубки, укрѣпляются консоли (legs) для укрѣпленія платформы вокругъ котла паровоза. Послѣ скрѣпленія котла съ рамами устанавливается при помощи одного изъ мостовыхъ кранов тяговый ящикъ, всѣ дыры развертываются и болты загоняются съ большимъ усиліемъ, такъ что иногда въ рукахъ менѣе внимательнаго рабочаго болтъ расклепывается,

На постановку болтовъ обращается самое серьезное вниманіе какъ со стороны мастеровъ завода, такъ и со стороны инспекторовъ, командируемыхъ дорогами для пріемки паровозовъ. Нерѣдко бываютъ случаи невнимательной развертки дыръ у тѣхъ рабочихъ, которые ради сохраненія времени полагаются на свой глазъ вмѣсто того, чтобы воспользоваться для измѣренія шаблономъ. Отверстіе развертывается въ подобныхъ случаяхъ иногда большимъ, чѣмъ слѣдуетъ, и въ результатѣ болтъ входитъ подъ ударами ручного молотка или же можетъ быть вставленъ даже руками и нѣтъ возможности навернуть на него гайки. Подобные случаи пресдѣлуются очень строго. Инспекторъ, замѣтившій такую вещь, доноситъ foreman'у даннаго рабочаго, и послѣдняго подвергаютъ увольненію либо сейчасъ же или при слѣдующемъ обнаруживаніи подобнаго недосмотра. Казалось однако, что бѣда вовсе не велика въ томъ, что то или иное отверстіе развернуто болѣе, чѣмъ слѣдуетъ, такъ какъ на заводѣ достать болтъ съ нѣсколько болѣе толстой гладкой частью ничего не составляетъ, что между прочимъ довольно часто молча и дѣлается, но дѣло въ томъ, что при ремонтѣ на желѣзн. дорогахъ замѣна подобныхъ болтовъ, отступающихъ отъ нормальныхъ размѣровъ, довольно затруднительна.



Фиг. 54.

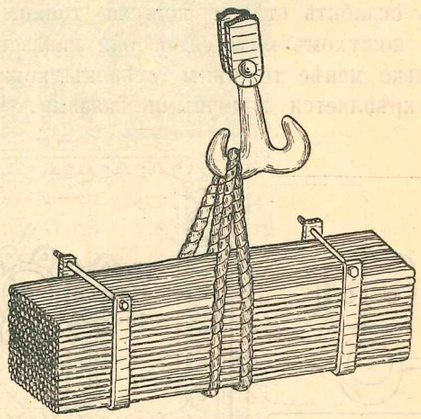


Фиг. 55.

Далѣе въ главной сборочной особой артелью рабочихъ производится укрѣпленіе буфернаго бруса. Потомъ пригоняются кузнецами тяги (bumper braces), скрѣпляющія дымовую коробку котла съ буфернымъ брусомъ. Подоб-

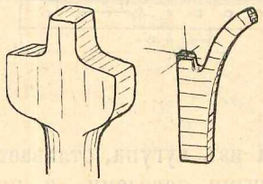
наго рода круглыми тягами, имѣющими на концахъ фланцы или лапы, скрѣпляется въ нѣкоторыхъ типахъ паровозовъ цилиндрическая часть котла и поперечный брусъ для державокъ параллелей. Для производства кузнечныхъ работъ въ сборочной имѣется 5 огней. Отводъ продуктовъ горѣнія подземный, съ вентиляціей по системѣ Sturtevanta. Горны отапливаются угольной мелочью, для спеканія которой и для охлажденія поковокъ имѣется проведенная вода. Упомянутыя консоли тоже пригоняются на мѣстѣ. Правильность ихъ расположенія провѣряется по линейкѣ, при чемъ требуемое выгибаніе ихъ производится рычагомъ съ особымъ захватомъ. Нерѣдко эта операція кончается при синемъ нагрѣвѣ, во время котораго матеріалъ даетъ трещины въ углѣ вдоль консоли. Отверстія для шпилекъ этихъ консолей высверливаются въ сборочной, нарѣзаніе ихъ производится тамъ же. Подобныя же работы дѣлаются постоянно одними и тѣми же рабочими, разсчитываемыми сдѣльно. Потомъ приступаютъ къ сборкѣ параллелей, окончаніе которой производится внѣ самой сборочной. Правильность сборки параллелей каждый разъ провѣряется инспекторомъ дороги. Въ цилиндръ вставляется шестиконечный центръ, стальные лучи котораго сдѣланы смѣнными (spiders) и классифицируются для различныхъ діаметровъ цилиндровъ. Надлежащую длину этихъ лучей рабочій опредѣляетъ по сокращенному обозначенію [1]) паровоза, гдѣ имѣются и размѣры цилиндровъ. Сквозь этотъ центръ и чугунную втулку (pusher), вставленную въ сальникъ, проходитъ плотно пригнанный штокъ (road). При правильной сборкѣ параллелей этотъ штокъ долженъ свободно входить въ такую же чугунную втулку, вставленную въ гнѣздо ползуна. Прилеганіе ползуна къ параллелямъ регулируется желѣзными прокладками (liners). Допускаемая величина зазоровъ опредѣляется степенью свободы проникновенія въ нихъ тонкаго ножа, употребляемаго при малярныхъ работахъ. Для обезпеченія положенія параллелей въ плоскости движенія главнаго шатуна, съ боковъ параллелей прикладывается къ нимъ стальная пластинка съ отвѣсомъ по ея серединѣ. Отклоненіе отвѣса въ одну изъ сторонъ должно быть такимъ же, какъ и въ положеніи пластинки на строганной стальной линейкѣ, положенной поперекъ рамъ со стороны буфернаго бруса.

Особое вниманіе удѣляется также постановкѣ дымогарныхъ трубъ, которая производится въ главной сборочной. Трубки поступаютъ со склада завода въ № 2 фиг. 3, гдѣ въ № 3 производится ихъ надлежащее нарѣзаніе. Комплектъ трубъ, предназначенныхъ для паровоза, доставляется въ сборочную въ видѣ пачки, показанной на фиг. 56, и устанавливается передъ дымовой коробкой паровоза. Передняя трубчатая рѣшетка разбита на особыя области, отмѣченныя бѣлой масляной краской. То же самое сдѣлано и въ огневой коробкѣ. При постановкѣ трубъ, совершаемой съ лихорадочной быстротой, эти поля служатъ для согласнаго дѣйствія рабочихъ у дымовой и въ огневой коробкѣ. Въ постановѣ трубъ участвуютъ трое рабочихъ. Укрѣпленіе дымогарныхъ трубъ на мѣстѣ начинается съ огневой коробки, гдѣ одновременно работаютъ двое рабочихъ. Здѣсь еще до постановки трубъ въ отверстія трубчатай рѣшетки закладываются отожженныя мѣдныя кольца толщиной въ 1,5 m/m. и высотою въ 18,5 m/m. вплотную съ трубчатой рѣшеткой со стороны топки. Потомъ эти кольца раскатываются въ отверстіи при помощи пневматической трехвалковой раскатки. Введеніе этого отдѣльнаго кольца при закрѣпленіи дымогарныхъ трубъ принадлежитъ M. W. Baldwin'y. Раскатка трубокъ начинается со стороны огневой

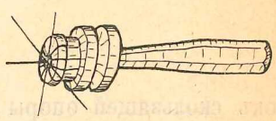


Фиг. 56.

коробки. Прежде всего трубки раскатываются также, какъ и колечко, при помощи трехвалковой раскатки. The Boss flue roller expander. Валки, сидящіе на коническомъ шпинделѣ, имѣютъ цилиндры діаметромъ въ 18,5 m/m. и длиною въ 41 m/m. Послѣ этого отгибаются буртики при помощи инструмента, фиг. 57, вставляемаго также въ пневматическую машину. Во время этой операціи дымогарныя трубки поддерживаются на мѣстѣ со стороны дымовой коробки. Потомъ образуется окончательно буртикъ при помощи инструмента, фиг. 58. Но этимъ еще



Фиг. 57. Фиг. 58.



Фиг. 59.

не заканчивается операція развальцовки дымогарныхъ трубъ. Со стороны топки въ дымогарныхъ трубкахъ непосредственно передъ трубчатой рѣшеткой образуется уширеніе при помощи расходящихся секторовъ, сидящихъ на коническомъ шпинделѣ фиг. 59. Со стороны дымовой коробки вся операція закрѣпленія дымогарныхъ трубъ производится всего только одинъ разъ при помощи трехвалковой раскатки. Относительно укрѣпленія дымогарныхъ трубъ въ огневой коробкѣ слѣдуетъ упомянуть, что это очень трудная работа и оплачивается поэтому очень хорошо. Работая сдѣльно, рабочій получаетъ въ день до 8 долларовъ. Что касается до освѣщенія при производствѣ упомянутыхъ работъ, то оно очень примитивно, такъ какъ пользуются масляными лампочками, распро-

[1]) Б. П. О. 1908 г. № 8. Стр. 561.

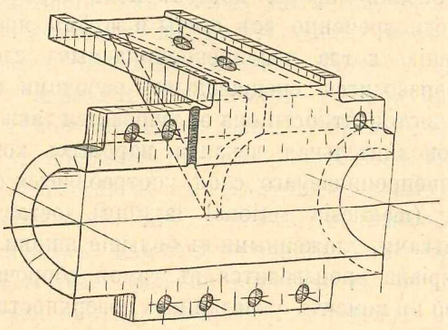
страняющими сильную копоть. По окончаніи этой работы котелъ снабжается необходимой арматурой, доставляемой на заводъ спеціальными фирмами. При различныхъ видахъ арматуры имѣется обыкновенно карточка съ указаніемъ испытанія детали, постановки ея, различныхъ мѣръ предосторожности при обращеніи съ нею, кромѣ того имѣется и разрѣзъ детали. Затѣмъ котелъ приспосабливается къ освидѣтельствованію его прочности и герметичности.

Сначала котелъ испытывается теплой водой, нагнетаемой инжекторомъ Grasham and Graven C° Patent Manchester. Давленіе въ котлѣ устанавливается на $^1/_3$ большее противъ нормальнаго рабочаго. Въ этотъ моментъ производится чеканка котла, и вопреки свѣдѣніямъ, сообщаемымъ въ нѣкоторыхъ руководствахъ по паровымъ котламъ, чеканка производится при повышенномъ противъ нормальнаго давленіи. Во время расчеканки дѣйствительно оказывается, что нѣкоторыя расчеканиваемыя заклепки, которыя текли не особенно сильно начинаютъ обдавать рабочаго, занятаго чеканкою, цѣлыми струями воды, но фонтаны нисколько не смущаютъ рабочаго, наоборотъ вызываютъ лишь скорѣе смѣхъ и болѣе энергичную работу послѣдняго. Такимъ образомъ расчеканка парового котла выходитъ весьма плотною, что очень важно, имѣя въ виду трудность разборки теплонепроницаемой обшивки котла и способность воды вымывать эту обшивку. Кромѣ того процессъ расчеканки заканчивается весьма быстро. На германскихъ паровозостроительныхъ заводахъ всѣ тѣ мѣста, которыя обнаружили течь во время пробы котла, отмѣчаются старательно мѣломъ, съ тѣмъ, чтобы потомъ при пониженномъ давленіи въ котлѣ произвести не спѣша необходимую расчеканку. Что касается до трубъ, давшихъ течь благодаря неплотности, то послѣдняя въ нихъ удаляется немедленно, одновременно съ дополнительной чеканкой швовъ и заклепокъ. Послѣ пробы вынимаются лопнувшія трубы и сейчасъ же замѣняются новыми. Очень часто во вновь поставленныхъ трубахъ буртики отгибаются и развальцовываются въ ручную, какъ это дѣлалось ранѣе, когда еще пневматическихъ машинъ не было. Закончивъ упомянутыя исправленія приступаютъ къ горячей пробѣ котла, для каковой цѣли приходится разводить въ топкѣ небольшой огонь, такъ какъ вода нагрѣвается заранѣе отъ центральной котельной. Для разрѣженія въ топкѣ производится искусственное дутье въ дымовой коробкѣ отъ воздушнаго трубопровода мастерской. Давленіе пара подымается выше нормальнаго всего только на 10 %. По окончаніи горячей пробы энергично продуваются еще не имѣющіе золотниковъ паровые каналы цилиндровъ, изъ которыхъ вылетаетъ все то, что могло въ нихъ случайно попасть, какъ, напримѣръ болты и гайки, могущіе повести въ случаѣ ихъ оставленія во время эксплоатаціи паровоза къ поломкѣ его.

Паровозы, предназначенные къ вывозу въ другія страны, пробуются въ горячемъ состояніи въ моментъ окончанія почти всѣхъ работъ по сборкѣ паровозовъ въ главной сборочной. Паровозъ приподымается краномъ нѣсколько вверхъ, и машина паровоза приводится въ движеніе паромъ его. Полная сборка паровозовъ для заграничныхъ дорогъ въ главной сборочной обусловливается тѣмъ, что паровозы отправляются въ путь на открытыхъ платформахъ. Для постановки же паровозовъ на эти платформы необходимы большіе краны сборочной. Всѣ части арматуры, движенія, обшивки и проч. упаковываются въ продолговатые ящики, длиною въ нѣсколько метровъ. Внутренность ящиковъ выложена листами бѣлой жести, швы которыхъ тщательно запаяны. Детали обмазываются особымъ составомъ, предохраняющимъ отъ ржавчины, и укладываются въ ящики вперемежку съ опилками и бумагой и т. п. На заводахъ American Locomotive Company давленіе въ котлѣ при гидравлической пробѣ его повышается на 4 atm. противъ нормальнаго. Горячая проба производится при давленіи повышенномъ противъ нормальнаго всего на 3 atm.

По окончаніи пробы котловъ подъ паровозъ подкатываются одновременно всѣ скаты и затѣмъ приступаютъ къ обложенію котла теплонепроницаемымъ слоемъ. Эта работа производится спеціальными рабочими и въ виду ея малой чистоплотности она оплачивается также хорошо, какъ и дополнительная чеканка паровыхъ котловъ. Въ видѣ теплонепроницаемаго слоя употребляется особая бѣлая масса, (magnesia setional lagging) доставляемая на заводъ плитками, уложенными въ большіе ящики. Разборка этого матеріала производится въ самой сборочной непосредственно въ моментъ укладки имъ поверхности парового котла. Для удержанія этихъ плитъ на наружной поверхности котла, вокругъ послѣдняго обвертывается проволока, къ которой укрѣпляются крючечки, высотою нѣсколько большею толщины плитъ петеплопроводнаго слоя. Плиты очень быстро и искусно укрѣпляются къ котлу при помощи этихъ крючечковъ. При выкладываніи тѣхъ мѣстъ, гдѣ имѣются части арматуры котла, ненужный матеріалъ удаляется рабочими вырубаніемъ ручными топориками, которые они носятъ постоянно при себѣ. Благодаря этому получается много мелкихъ остатковъ, которые собираются въ ближайшемъ помѣщеніи, примыкающемъ къ сборочной. Изъ этихъ остатковъ, измельченныхъ на мелкіе кусочки и облитыхъ горячей водой, приготовляется густое тѣсто, которымъ облѣпляется внѣшняя поверхность цилиндровъ, заранѣе снабженныхъ тоже проволочнымъ каркасомъ. По обмазкѣ паровозныхъ цилиндровъ они сейчасъ же обшиваются русскимъ желѣзомъ, привертываемымъ шурупами. Обшивка парового котла покоится на особыхъ обручикахъ, опирающихся на котелъ при посредствѣ желѣзныхъ распорокъ. Вслѣдъ за этимъ къ паровозу прикрѣпляется будка для машиниста. Будки доставляются изъ мастерскихъ фиг. 60, находящихся въ 4 этажѣ № 17 фиг. 3, гдѣ онѣ изготовляются изъ дерева, собираются и окончательно закрашиваются. Въ такомъ видѣ паровозъ покидаетъ главную сборочную, устанавливается тамъ, гдѣ для него находится наиболѣе подходящее въ данный моментъ мѣсто. Снабженіе паровозовъ тормазными колодками и установка опоръ для нихъ весьма просты сами по себѣ, а также и установка эксцентриковыхъ тягъ, кулиссъ, опоръ (rocker box) фиг. 61 для обратныхъ рычаговъ (rocker) къ кулиссамъ и проч. Но тутъ необходимо упомянуть о той живости при исполненіи только

что названныхъ работъ среди невозможной тѣсноты главнымъ образомъ среди рамъ паровоза. Вѣдь всѣ работы дѣлаются сдѣльно и каждому рабочему, даже получающему плату почасно, необходимо закончить свою работу по возможности поскорѣй. Однако во время производства работъ тому или иному лицу мѣшаютъ другіе и бо́льшею частью менѣе искусные работники, не умѣющіе работать интенсивно и пользоваться тѣмъ временемъ, когда занимаемое ими мѣсто могло быть всецѣло въ ихъ распоряженіи. Въ такихъ стѣсненныхъ обстоятельствахъ наиболѣе энергичные рабочіе очень умѣло отстраняютъ мѣшающихъ имъ лицъ и наименѣе настойчивые изъ числа послѣднихъ вообще не имѣютъ возможности долго продержаться на заводѣ. Такимъ образомъ изъ сказаннаго слѣдуетъ, что на заводѣ привлекательно работать лишь



Фиг. 61.

очень ловкимъ и настойчивымъ рабочимъ, зарабатывающимъ благодаря колоссальному выпуску завода, огромныя деньги и составляющихъ собою столь прочный кадръ рабочихъ, что многочисленные члены „Unions“ не могли доселѣ поколебать существованіе принципа „Open Shop“ завода. Изложить письменно упомянутый процессъ работъ съ характерными для него особенностями не представляется возможнымъ. Это является скорѣе задачею кинематографіи.

Еще далеко не въ окончательно собранномъ видѣ паровозы отправляются изъ главнаго центра по Philadelphia and Reading Railway въ Finishing Shop. фиг. 62. Здѣсь производится установка остальной арматуры паровоза, какъ-то: песочницы, сигнальнаго колокола съ воздушной поршневой машинкой, работающей сжатымъ воздухомъ, паровозной трубы и конуса, искроудержателей, фонарей и проч. Большинство этихъ деталей хранится во второмъ этажѣ мастерскихъ, занимающихъ весьма свѣтлое помѣщеніе.

Не всегда конечно въ сборочной главнаго центра порядокъ работъ въ деталяхъ является наиболѣе цѣлесообразнымъ. Часто паровозъ приходитъ въ Finishing Shop въ такомъ видѣ, что дальнѣйшія работы по его окончанію представляютъ невѣроятныя трудности, надъ которыми однако долго задумываться за недостаткомъ времени не приходится. Въ виду сказаннаго рабочій контингентъ этихъ мастерскихъ, кстати сказать весьма ограниченнаго въ числѣ, состоитъ почти исключительно изъ природныхъ американцевъ, искусившихся въ такого рода дѣлѣ.

На фиг. 63 представленъ электрическій поворотный кругъ, выводящій паровозы на запасный путь мастерскихъ. На этомъ пути паровозъ совершаетъ небольшой пробѣгъ съ цѣлью освидѣтельствованія плотности всевозможныхъ стыковъ. Изученіе результатовъ работы трущихся стыковъ на самомъ заводѣ не производится. Этого рода наблюденія производятся уже на мѣстѣ, и всѣ связанныя съ ними исправленія принимаются за счетъ завода въ теченіе гарантійнаго года. Упомянутыя издержки, падающія на заводъ за гарантійный срокъ, совершенно ничтожны, въ чемъ мнѣ приходилось убѣдиться самому лично при производствѣ экспертизы многихъ американскихъ паровозовъ, построенныхъ заводомъ Baldwin'a.

Находящіяся рядомъ съ дополнительными мастерскими ремонтныя мастерскія оборудованы очень немногими машинами — орудіями, такъ какъ всѣ части изготовляются въ главномъ центрѣ завода, въ ремонтныхъ же мастерскихъ (фиг. 5) производится только сборка паровозовъ. Мастерская не имѣетъ даже особаго крана. Для подъема деталей пользуются паровымъ желѣзнодорожнымъ краномъ, обслуживающимъ одновременно ремонтныя и дополнительныя мастерскія; имѣющія внутри два 25 тонныхъ электрич. крана. На основаніи сказаннаго я вынесъ впечатлѣніе въ высокой степени экономнаго хозяйства на заводѣ Baldwin'a, не допускающаго нигдѣ излишнихъ и несоотвѣтствующихъ потребностямъ затратъ, а также гдѣ необходимо не отстающаго въ удовлетвореніи нуждамъ производства современными методами оборудованія.

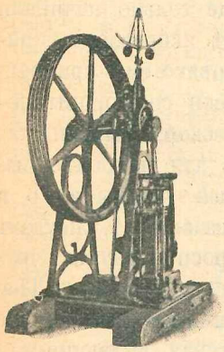
На фиг. 64 даны мастерскія для окончательной отдѣлки паровозовъ на Schenectady Locomotive Works, а также и готовые къ отправкѣ паровозы. Здѣсь паровозы оканчиваются по возможности вполнѣ въ главной сборочной завода.

V. M. W. Baldwin. Исторія завода.

Закончивъ настоящимъ разсмотрѣніе современнаго состоянія завода Baldwin'a, появившагося почти одновременно съ введеніемъ паровозныхъ дорогъ въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ, считаю нелишнимъ упомянуть вкратцѣ, какъ о славномъ прошломъ этого завода, такъ и о его основателѣ, являющимся однимъ изъ выдающихся техниковъ прошлаго столѣтія. Исторія этого завода является тѣмъ болѣе интересной, что она тѣсно сплетена съ тѣми успѣхами, которые сдѣлало желѣзнодорожное дѣло въ Америкѣ вообще, а паровозостроеніе въ частности. Кромѣ того краткая исторія завода должна еще болѣе оттѣнить масштабъ его современнаго значенія.

Matthias W. Baldwin, род. 1795 г., сконч. 1866 г., былъ по своей профессіи ювелиръ. Въ 1825 году вслѣдствіе ничтожнаго спроса на ювелирныя издѣлія Baldwin вступилъ въ компанію съ машинистомъ David Mason'омъ, спеціалистомъ по переплетнымъ инструментамъ. Дѣла новаго предпріятія пошли настолько хорошо, что для приведенія въ движеніе станковъ была пріобрѣтена паровая

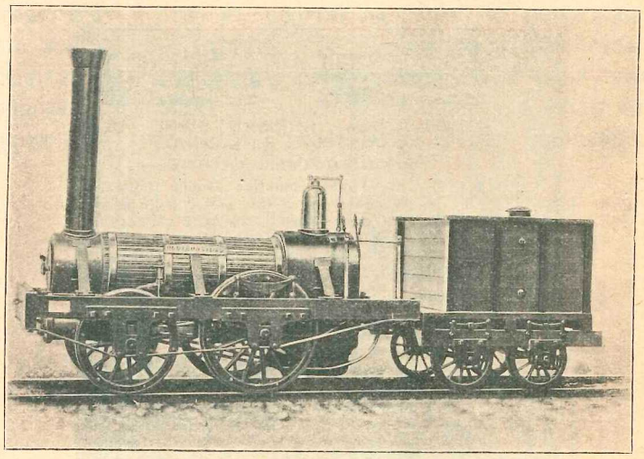
машина, которая, какъ вскорѣ оказалось, не вполнѣ удовлетворяла своему назначенію, была малосильна, къ тому еще занимала много мѣста и проч. Въ дальнѣйшемъ, Baldwin, подробно ознакомившись съ устройствомъ машины, рѣшилъ построить лично своими средствами новую, которая могла бы удовлетворять всѣмъ тѣмъ условіямъ, которыя были имъ изучены. Такимъ образомъ примѣрно въ 1830 году была построена небольшая вертикальная паровая машина, изображенная на фиг. 65. Эта машина, послужившая образцомъ для дальнѣйшихъ заказовъ, работала въ теченіе многихъ лѣтъ на паровозостроительномъ заводѣ и сохраняется теперь въ его музеѣ. Эта случайная работа подготовила Baldwin'а къ дѣятельности въ той области, которая составляла его истинное призваніе и которая получила новый и наиболѣе жизненный толчокъ трудами Г. Стефенсона, привлекшаго къ себѣ всеобщее вниманіе въ концѣ тридцатыхъ годовъ прошлаго столѣтія.



Фиг. 65.

Такимъ образомъ владѣльцу Филадельфійскаго музея Franklin Peale вскорѣ понадобилась дѣйствующая, модель паровоза, чтобы удовлетворить хоть сколько-нибудь пробудившемуся интересу публики къ новымъ желѣзнодорожнымъ двигателямъ. Миніатюрный паровозъ, сдѣланный Baldwin'омъ лишь по описаніямъ Стефенсоновскаго паровоза „Rocket“, привлекалъ въ музей толпы интересующихся и желающихъ покататься на паровозѣ, возившемъ по кругу два вагончика съ четырьмя пассажирами. Вскорѣ однако Franklin Peale указалъ своему другу Baldwin'у на возможность строить паровозы для желѣзной дороги Germantown and Norristown Railroad Company, только что рѣшившейся перейти отъ конной тяги къ паровой, для каковой цѣли въ свою очередь дорогою Camden and Amboy Railroad Company былъ выписанъ англійскій паровозъ въ разобранномъ видѣ. Franklin Peale предложилъ Baldwin'у осмотрѣть этотъ паровозъ и, ознакомившись съ его устройствомъ, приступить къ самостоятельной постройкѣ паровоза для ранѣе названной дороги. Имѣя лишь краткіе эскизы, снятые съ собраннаго имъ вновь прибывшаго англійскаго паровоза.и лишь ничтожный опытъ по эксплоатаціи почти игрушечнаго паровоза музея, M. W. Baldwin взялся за постройку настоящаго паровоза для дороги Germantown and Noristown Railroad Company, имѣвшей длину всего лишь въ 9,6 klmtr. Въ настоящее время при наличности разнообразнѣйшихъ спеціальныхъ машинъ-орудій и высокомъ развитіи металлургической промышленности мы едва ли можемъ сдѣлать себѣ даже хоть нѣкоторое представленіе о тѣхъ трудностяхъ, съ которыми пришлось встрѣтиться Baldwin'у при исполненіи его перваго уже настоящаго паровоза. Для характеристики этихъ затрудненій слѣдуетъ упомянуть, что паровые цилиндры растачивались просто зубиломъ, укрѣпленнымъ къ деревянному шпинделю, вращаемому руками. Кромѣ того совершенно не было кузнецовъ, умѣющихъ изготовить работу хоть сколько-нибудь посолиднѣе, напримѣръ, даже сварить два куска желѣза, толщиною болѣе 1 дюйма. Въ виду сказаннаго Baldwin'у приходилось много работать самому лично, обучать рабочихъ, создавая такимъ образомъ въ Америкѣ новую школу опытныхъ механиковъ, обезпечивая затѣмъ эту сторону дѣла введеніемъ особаго Apprentice System, о чемъ я говорилъ въ концѣ второй главы [1]). Результаты введенной Baldwin'омъ системы имѣли важное значеніе для всей Америки, и лица, прошедшія школу Baldwin'а пользовались всеобщемъ уваженіемъ. Изъ оставшихся въ живыхъ учениковъ и сотрудниковъ Baldwin'а я видѣлъ свыше 60 человѣкъ при открытіи ему памятника въ Филадельфіи. Эти лица занимали почетное мѣсто на эстрадѣ среди владѣльцевъ завода.

Кромѣ созиданія надежнаго рабочаго контингента, второю важной задачей Baldwin'а было усовершенство-



Фиг. 66.

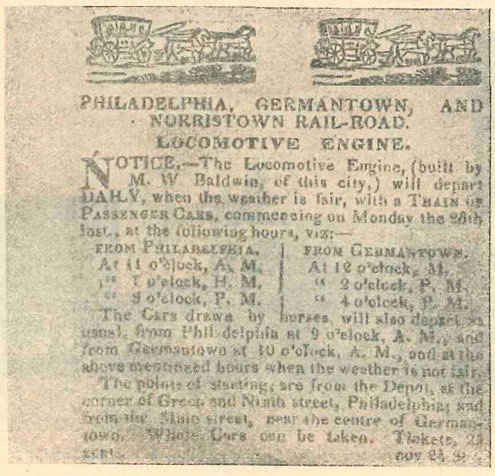
ваніе различныхъ машинъ-орудій, инструментовъ, способовъ обработки, сборки и т. п. Большую услугу оказалъ въ дальнѣйшемъ Baldwin'у заводъ Wm. Sellers'а. Много способовъ, относящихся къ обработкѣ и сборкѣ паровозовъ и введенныхъ M. W. Baldwin'омъ сохранилось и понынѣ. Такимъ образомъ первый паровозъ, названный „Old Ironsides“, фиг. 66 и законченный съ необыкновенными усиліями, примѣрно въ теченіе цѣлаго года, представлялъ собой зародышъ современнаго значенія завода. Для характеристики этого паровоза, представлявшаго собой видоизмѣненіе англійскаго типа „Planet“, привожу его нѣкоторые размѣры, помѣщенные въ слѣдующей табличкѣ.

Діаметръ цилиндровъ	241,3	m/m.
Ходъ поршня	457,2	„
Діаметръ движущихъ колесъ	1371,6	„
Разстояніе между центрами кривошиповъ	990,6	„
Діаметръ поддерживающихъ колесъ	1143	„
Діаметръ котла	762	„
Число дымогарныхъ трубъ	72	
Діаметръ дымогарныхъ трубъ	38,1	„
Длина дымогарныхъ трубъ	2133,6	„
Вѣсъ паровоза въ рабочемъ состояніи	5	tn.

[1]) Б. П. О. № 5. 1908 г. Стр. 389.

Также не безынтересны нѣкоторыя частности конструкціи. Колеса „Old Ironsides'a“ имѣли чугунныя втулки, деревянныя спицы и ободъ, скрѣпленный бандажомъ. Рама внѣшняго расположенія была сдѣлана изъ дерева. Дымогарныя трубки очень небольшого котла были выполнены мѣдными. Цилиндры съ горизонтальной осью, проходящей черезъ центръ движущей оси, помѣщались внутри рамъ, но были расположены въ противоположность англійскимъ образцамъ внѣ дымовой коробки, имѣвшей въ поперечномъ сѣченіи видъ буквы *D*. Парораспредѣленіе совершалось простымъ коробчатымъ золотникомъ, приводимымъ въ движеніе простымъ, вольно сидящимъ на движущей оси паровоза, эксцентрикомъ.

Согласно англійскому образцу, будки для машиниста сдѣлано не было. Что касается до тендера, то послѣдній представлялъ собою просто четырехколесную платформу


PHILADELPHIA, GERMANTOWN, AND NORRISTOWN RAIL-ROAD.

LOCOMOTIVE ENGINE.

NOTICE.—The Locomotive Engine, (built by M. W Baldwin, of this city,) will depart DAILY, when the weather is fair, with a TRAIN OF PASSENGER CARS, commencing on Monday the 28th inst., at the following hours, viz:—

FROM PHILADELPHIA.	FROM GERMANTOWN.
At 11 o'clock, A. M.	At 12 o'clock, M.
" 7 o'clock, P. M.	" 2 o'clock, P. M.
" 9 o'clock, P. M.	" 4 o'clock, P. M.

The Cars drawn by horses, will also depart, as usual, from Philadelphia at 9 o'clock, A. M., and from Germantown at 10 o'clock, A. M., and at the above mentioned hours when the weather is not fair.

The points of starting, are from the Depot, at the corner of Green and Ninth street, Philadelphia; and from the Main street, near the centre of Germantown. Where Cars can be taken. Tickets, 25 cts.

Фиг. 67.

съ отъемнымъ кузовомъ и безъ крыши. Въ кузовѣ помѣщался бакъ для воды и топливо „Old Ironsides“ возилъ обслуживаемые имъ поѣзда со скоростями до 48 kilm. въ часъ и могъ развивать мощность до 50 лошадиныхъ силъ. Паровозъ съ тендеромъ, проданный съ нѣкоторымъ убыткомъ за 3,500 долларовъ, проработалъ на американскихъ дорогахъ свыше 20 лѣтъ.

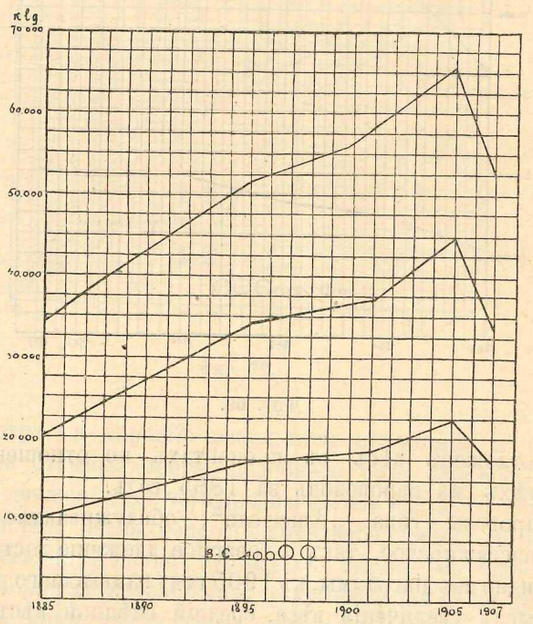
Весьма характерна для американцевъ была эксплоатація публики, благодаря новизнѣ паровой тяги. Въ огромныхъ объявленіяхъ оповѣщалось, что отправка поѣздовъ изъ Филадельфіи въ Germantown туда и обратно будетъ производиться паровозомъ лишь въ хорошую погоду, въ дурную погоду попрежнему только лошадьми и на фиг. 67 дано одно изъ объявленій Poulnson's American Daily Advertiser. Novemb.26. 1832. Между прочимъ слѣдуетъ замѣтить, что техника рекламы въ Сѣв.-Амер. Соед. Штатахъ значительно пошла впередъ съ введеніемъ паровой тяги. Въ настоящее время широко пользуются всевозможными плакатами, иногда самаго причудливаго содержанія, разставляемыми на поляхъ, примыкающихъ къ полотну дороги. Въ цѣляхъ рекламы американцы пользуются очень оригинально всякимъ удобнымъ случаемъ. Даже распространенный въ Америкѣ желѣзнодорожный путеводитель „The Official Guide“ издаваемый National Railway Publication C° представляетъ собой въ сущности ни что иное какъ особый способъ рекламированія и главное назначеніе его сводится благодаря этому на второстепенную роль въ полную противоположность цѣли назначенія подобныхъ путеводителей на европейскихъ жел. дор. Въ этомъ же духѣ издаются дорогами ихъ частные путеводители, такъ назыв. Time tables.

Дальнѣйшая судьба перваго паровоза построеннаго Baldwin'омъ интересна въ томъ отношеніи, что случавшіяся во время эксплоатаціи паровоза аваріи дѣйствовали крайне удручающе на его строителя. Да и иначе оно едва ли могло бы быть. Тогда еще не только не было ремонтныхъ мастерскихъ, но и взаимоотношенія между строителями паровозовъ и дорогами еще только начинали устанавливаться. Такимъ образомъ всѣ исправленія приходилось дѣлать самому Baldwin'у, нерѣдко ему приходилось выслушивать весьма горькіе упреки со стороны потерпѣвшихъ. Между прочимъ также вскорѣ выяснилось, что паровозъ оказался малосильнымъ для наиболѣе выгодной службы на дорогѣ, имѣвшей уклоны въ 6 и 8,5 тысячныхъ. Въ результатѣ сказанныхъ неудачъ M. W. Baldwin готовъ былъ даже бросить начатое имъ дѣло, выражая въ словахъ къ своимъ сотрудникамъ „That it our last locomotive“ охватившее имъ отчаяніе. Однако любовь къ паровозостроенію, порождаемая выдающимися способностями въ области машиностроенія, новизною примѣненія паровой тяги на желѣзныхъ дорогахъ и вѣра въ неизбѣжный ростъ желѣзнодорожнаго дѣла удержала M. W. Baldwin'a въ руслѣ начатой имъ спеціальности, несмотря на неудачи какъ внѣ, такъ и внутри завода. Вслѣдъ за переѣздомъ съ Minor Soreet въ Филадельфіи на Lodge Alley въ 1833 г. послѣдовало даже почти полное прекращеніе дѣла, такъ что въ этомъ году паровозовъ выпущено не было. Однако быстро начавшее развиваться желѣзнодорожное дѣло вскорѣ заставило M. W. Baldwin'a развернуть всю свою конструкторскую и фабричную дѣятельность. Такимъ образомъ уже въ 1835 году паровозостроительный заводъ переводится во вновь отстроенный 3 этажный глаголевидный корпусъ на углу Broad and Hamilton str., гдѣ заводъ процвѣтаетъ понынѣ. Оригинальныя постройки Baldwin'a были частью уничтожены пожаромъ въ 1884 г. и замѣнены новымъ четырехэтажныхъ корпусомъ. На этомъ мѣстѣ протекла свыше чѣмъ тридцатилѣтняя дѣятельность M. W. Baldwin'a. Она такъ разнообразна, обширна и плодотворна, что исторія паровозостроенія не оставила ее безъ должнаго вниманія.

Что же касается до дальнѣйшаго развитія его завода, то оно представлено въ возможно сжатой формѣ въ слѣдующей дополнительной таблицѣ, гдѣ за каждый годъ въ хронологическомъ порядкѣ указано число выпущенныхъ паровозовъ, далѣе въ видѣ примѣчаній отмѣчены наиболѣе важныя нововведенія въ производствѣ завода и т. п.

Годъ.	Число выпущенныхъ локомот.	Примѣчанія.
1831	1	Построена модель для Филадельфійскаго музея.
1832	1	Построеніе паровоза „Old Ironsides“
1833	0	
1834	5	Съ 1834—1840 г. заводъ строитъ паровозы сцѣпленія 1/3 съ двуосной телѣжкой и движущей осью позади топки.
1835	14	
1836	40	
1837	40	
1838	23	Заводъ имѣлъ 300 рабочихъ и пришелъ въ серьезное финансовое затрудненіе, заставившее Baldwin'a войти въ компанію съ другими лицами.
1839	26	
1840	9	
1841	?	Начало построенія паровозовъ съ зубчаткой, такъ назыв. „geared engine“.
1842	14	Вѣсъ паровозовъ колеблется отъ 12—20 tn.
1843	12	Съ 1842—1845 г. прекращается постройка паровозовъ сцѣпл. 1/3. Вмѣсто нихъ являются паровозы 3/3 съ „flexible-beam truck“.
1844	22	Опыты примѣненія желѣзныхъ дымогарныхъ трубъ.
1845	27	
1846	42	Съ 1846—1851 г. заводъ строитъ заводы 3 типовъ: 1) Восьмиколесные паровозы съ двумя сцѣпными осями и переднею двуосною толѣжкою. Вѣсомъ 12—19 tn. для пассажирскаго и товарнаго движенія. 2) Шестиколесные паровозы съ тремя сцѣпными осями и „flexible beam truck“ для товарнаго движенія. Вѣсомъ отъ 12—17 tn. 3) Восьмиколесные товарные паровозы съ четырьмя сцѣпными осями и „flexible-beam truck“ вѣсомъ отъ 18—27 tn.
1847	39	
1848	20	
1849	30	
1850	37	
1851	50	
1852	49	
1853	60	Начало примѣненія перемѣнной отсѣчки.
1854	62	
1855	47	Съ 1855—1860 г. строились главнымъ образомъ паровозы типа „American“. Вѣсомъ 15—27 tn. Кромѣ того „Ten wheel“. Спросъ на паровозы съ „parallele flexible-beam truck“ почти совсѣмъ прекращается. Конструктивныя особенности котловъ: установка циркуляціонныхъ трубъ, дымосожигательной камеры, дефлекторовъ и проч.
1856	59	
1857	66	
1858	33	
1859	70	
1860	83	
1861	40	
1862	75	Первая постройка паровоза 2—6—0 съ телѣжкой Бисселя. Широкое примѣненіе стали въ паровозостроеніи.
1863	96	
1664	130	
1865	115	Принятіе горизонтальнаго расположенія паровыхъ цилиндровъ.
1866	118	Начало постройки паровозовъ типа „Consolidation“ Вѣсомъ въ 45 tn.
1867	127	Появленіе паровозовъ типа „Mogul“. Первое построеніе 2-осной телѣжки „Swing bolster truck“.
1868	124	Примѣненіе стальныхъ дымогарныхъ трубъ и паровыхъ котловъ. Построеніе паровозовъ для узкоколейныхъ жел. дор. Вѣсомъ 12,5—17,5 tn.
1869	235	
1870	280	Построеніе спеціальныхъ типовъ паровозовъ для шахтъ.
1871	331	Начало построенія паровозовъ „Double end“.
1872	422	
1873	437	Въ 1873 году заводъ имѣлъ окооо 3000 рабочихъ.
1874	205	
1875	130	Постройка перваго парового вагона для уличнаго движенія. Періодъ развитія паровыхъ вагоновъ 1875—1880 г.
1876	232	
1877	185	
1878	292	Построеніе паровозовъ для однорельсовыхъ путей.
1879	298	
1880	517	Начало постройки локомотивовъ (R. Hardie), дѣйствующихъ сжатымъ воздухомъ.
1881	554	
1882	563	Въ 1882 году мастерскія были использованы до предѣла. Число заказовъ достигло 1321 п.
1883	557	
1884	429	
1885	242	Построеніе перваго парозоза типа „Decapod“. Вѣсомъ 70,5 tn. и перваго паровоза для зубч. жел. дорогъ.
1886	550	
1887	653	
1888	737	Постройка перваго „Compound“ паровоза по патенту S. M. Vauclain'a.
1889	827	
1890	946	Первое построеніе паровозовъ съ зубчаткой по системѣ Abt'a.
1891	899	
1892	731	
1893	772	Постройка паровозовъ по типу „Columbia“.
1894	313	
1895	401	Первое выполненіе паровоза по типу „Atlantic“ и электрическаго локомотива.
1896	547	
1897	501	
1898	755	
1899	901	
1900	1217	
1901	1375	Число рабочихъ достигло 9,595 человѣкъ.
1902	1531	Число рабочихъ достигло 13.000 человѣкъ. Построеніе 4-цилиндровыхъ „Compound“ паровозовъ по новому патенту S. M. Vauclain'a.
1903	2022	
1904	1485	
1905	2250	
1906	2652	
1907	—	Первое исполненіе паровоза съ перегрѣтымъ паромъ. Число рабочихъ 19.000 человѣкъ.
1908	—	

Съ 1885 года заводъ начинаетъ впервые строить типы особо тяжелыхъ паровозовъ для товарнаго движенія. Въ этомъ году построенъ первый паровозъ по типу „Decapod вѣсомъ въ 70,5 tn. Но независимо отъ построенія спеціальныхъ типовъ, увеличившаяся въ теченіе этого періода потребность въ бо́льшей мощности и силы тяги паровозовъ, заставила придать уже ранѣе строившимся



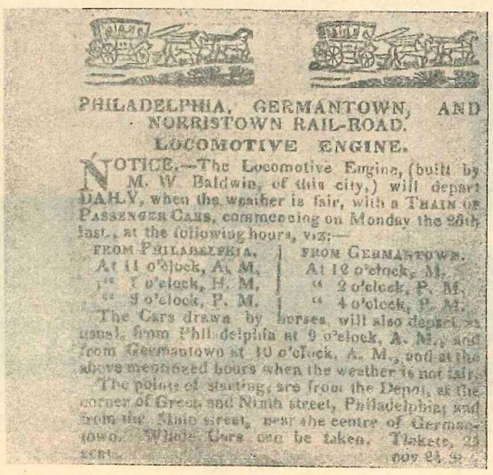
Фиг. 68.

типамъ въ дальнѣйшемъ гораздо бо́льшій вѣсъ. Возрастаніе послѣдняго слѣдуетъ разсматривать попутно съ увеличившеюся постепенно производительностью завода по числу выпускаемыхъ имъ ежегодно паровозовъ, чтобы получить по возможности полную картину, какъ прежняго, а также и современнаго развитія завода Baldwin'a.

На слѣдующихъ четырехъ діаграммахъ фиг, 68—71 дано возрастаніе вѣса типичнѣйшихъ американскихъ нормальныхъ паровозовъ построенныхъ заводомъ. Верхняя кривая этихъ діаграммъ представляетъ собой измѣненіе общаго вѣса, взятаго за каждое пятилѣтіе съ 1885 года въ видѣ средняго изъ общаго вѣса паровозовъ, построенныхъ заво-

Также не безынтересны нѣкоторыя частности конструкціи. Колеса „Old Ironsides'a“ имѣли чугунныя втулки, деревянныя спицы и ободъ, скрѣпленный бандажомъ. Рама внѣшняго расположенія была сдѣлана изъ дерева. Дымогарныя трубки очень небольшого котла были выполнены мѣдными. Цилиндры съ горизонтальной осью, проходящей черезъ центръ движущей оси, помѣщались внутри рамъ, но были расположены въ противоположность англійскимъ образцамъ внѣ дымовой коробки, имѣвшей въ поперечномъ сѣченіи видъ буквы *D*. Парораспредѣленіе совершалось простымъ коробчатымъ золотникомъ, приводимымъ въ движеніе простымъ, вольно сидящимъ на движущей оси паровоза, эксцентрикомъ.

Согласно англійскому образцу, будки для машиниста сдѣлано не было. Что касается до тендера, то послѣдній представлялъ собою просто четырехколесную платформу



PHILADELPHIA, GERMANTOWN, AND NORRISTOWN RAIL-ROAD.

LOCOMOTIVE ENGINE.

NOTICE.—The Locomotive Engine, (built by M. W. Baldwin, of this city,) will depart DAILY, when the weather is fair, with a TRAIN OF PASSENGER CARS, commencing on Monday the 26th inst., at the following hours, viz:—

FROM PHILADELPHIA.	FROM GERMANTOWN.
At 11 o'clock, A. M.	At 12 o'clock, M.
" 1 o'clock, P. M.	" 2 o'clock, P. M.
" 3 o'clock, P. M.	" 4 o'clock, P. M.

The Cars drawn by horses, will also depart as usual, from Philadelphia at 9 o'clock, A. M., and from Germantown at 10 o'clock, A. M., and at the above mentioned hours when the weather is not fair.

The points of starting, are from the Depot, at the corner of Green and Ninth street, Philadelphia; and from the Main street, near the centre of Germantown. Whole Cars can be taken. Tickets, 25 cents.

nov 24 30

Фиг. 67.

съ отъемнымъ кузовомъ и безъ крыши. Въ кузовѣ помѣщался бакъ для воды и топливо „Old Ironsides“ возилъ обслуживаемые имъ поѣзда со скоростями до 48 kilm. въ часъ и могъ развивать мощность до 50 лошадиныхъ силъ. Паровозъ съ тендеромъ, проданный съ нѣкоторымъ убыткомъ за 3,500 долларовъ, проработалъ на американскихъ дорогахъ свыше 20 лѣтъ.

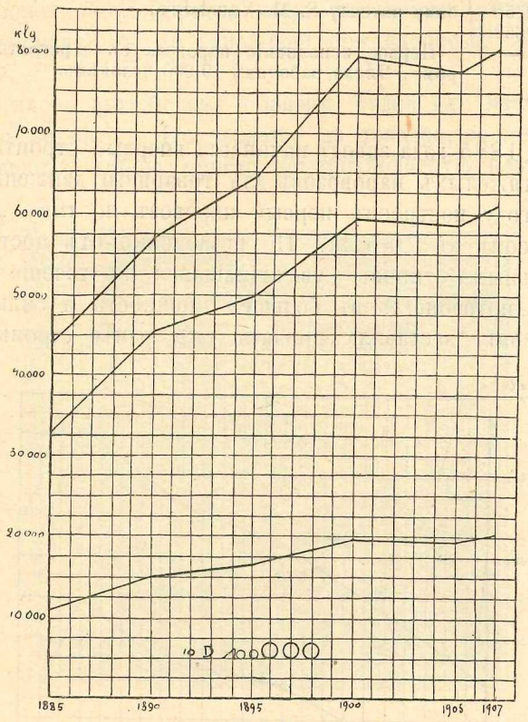
Весьма характерна для американцевъ была эксплоатація публики, благодаря новизнѣ паровой тяги. Въ огромныхъ объявленіяхъ оповѣщалось, что отправка поѣздовъ изъ Филадельфіи въ Germantown туда и обратно будетъ производиться паровозомъ лишь въ хорошую погоду, въ дурную погоду попрежнему только лошадьми и на фиг. 67 дано одно изъ объявленій Poulson's American Daily Advertiser. Novemb.26. 1832. Между прочимъ слѣдуетъ замѣтить, что техника рекламы въ Сѣв.-Амер. Соед. Штатахъ значительно пошла впередъ съ введеніемъ паровой тяги. Въ настоящее время широко пользуются всевозможными плакатами, иногда самаго причудливаго содержанія, разставляемыми на поляхъ, примыкающихъ къ полотну дороги. Въ цѣляхъ рекламы американцы пользуются очень оригинально всякимъ удобнымъ случаемъ. Даже распространенный въ Америкѣ желѣзнодорожный путеводитель „The Official Guide“ издаваемый National Railway Publication C⁰ представляетъ собой въ сущности ни что иное какъ особый способъ рекламированія и главное назначеніе его сводится благодаря этому на второстепенную роль въ полную противоположность цѣли назначенія подобныхъ путеводителей на европейскихъ жел. дор. Въ этомъ же духѣ издаются дорогами ихъ частные путеводители, такъ назыв. Time tables.

Дальнѣйшая судьба перваго паровоза построеннаго Baldwin'омъ интересна въ томъ отношеніи, что случавшіяся во время эксплоатаціи паровоза аваріи дѣйствовали крайне удручающе на его строителя. Да и иначе оно едва ли могло бы быть. Тогда еще не только не было ремонтныхъ мастерскихъ, но и взаимоотношенія между строителями паровозовъ и дорогами еще только начинали устанавливаться. Такимъ образомъ всѣ исправленія приходилось дѣлать самому Baldwin'у, нерѣдко ему приходилось выслушивать весьма горькіе упреки со стороны потерпѣвшихъ. Между прочимъ также вскорѣ выяснилось, что паровозъ оказался малосильнымъ для наиболѣе выгодной службы на дорогѣ, имѣвшей уклоны въ 6 и 8,5 тысячныхъ. Въ результатѣ сказанныхъ неудачъ M. W. Baldwin готовъ былъ даже бросить начатое имъ дѣло, выражая въ словахъ къ своимъ сотрудникамъ „That it our last locomotive“ охватившее имъ отчаяніе. Однако любовь къ паровозостроенію, порождаемая выдающимися способностями въ области машиностроенія, новизною примѣненія паровой тяги на желѣзныхъ дорогахъ и вѣра въ неизбѣжный ростъ желѣзнодорожнаго дѣла удержала M. W. Baldwin'a въ руслѣ начатой имъ спеціальности, несмотря на неудачи какъ внѣ, такъ и внутри завода. Вслѣдъ за переѣздомъ съ Minor Soreet въ Филадельфіи на Lodge Alley въ 1833 г. послѣдовало даже почти полное прекращеніе дѣла, такъ что въ этомъ году паровозовъ выпущено не было. Однако быстро начавшее развиваться желѣзнодорожное дѣло вскорѣ заставило M. W. Baldwin'a развернуть всю свою конструкторскую и фабричную дѣятельность. Такимъ образомъ уже въ 1835 году паровозостроительный заводъ переводится во вновь отстроенный 3 этажный глаголевидный корпусъ на углу Broad and Hamilton str., гдѣ заводъ процвѣтаетъ понынѣ. Оригинальныя постройки Baldwin'a были частью уничтожены пожаромъ въ 1884 г. и замѣнены новымъ четырехэтажныхъ корпусомъ. На этомъ мѣстѣ протекла свыше чѣмъ тридцатилѣтняя дѣятельность M. W. Baldwin'a. Она такъ разнообразна, обширна и плодотворна, что исторія паровозостроенія не оставила ее безъ должнаго вниманія.

Что же касается до дальнѣйшаго развитія его завода, то оно представлено въ возможно сжатой формѣ въ слѣдующей дополнительной таблицѣ, гдѣ за каждый годъ въ хронологическомъ порядкѣ указано число выпущенныхъ паровозовъ, далѣе въ видѣ примѣчаній отмѣчены наиболѣе важныя нововведенія въ производствѣ завода и т. п.

домъ для нормальной американской колеи. Такимъ же образомъ построена и средняя кривая на этихъ четырехъ діаграммахъ, дающая измѣненіе нагрузки, приходящейся на движущіяся и сцѣпныя оси. Наконецъ нижняя кривая даетъ измѣненіе нагрузки на одну лишь движущую ось.

Весьма интересными являются діаграммы на фиг. 72 и 73, гдѣ представлены измѣненіе нагрузки на движущія и сцѣпныя оси (пунктирныя линіи), а также и измѣненіе полнаго вѣса (сплошныя линіи) для паровозовъ типа „American“ и „Mogul“ фиг. 72; далѣе „Ten wheel“ и „Consolidation“ фиг. 73, при чемъ здѣсь по оси орди-



Фиг. 69.

натъ отложенъ вѣсъ въ процентахъ по отношенію къ вѣсу тѣхъ же паровозовъ за 1885 годъ.

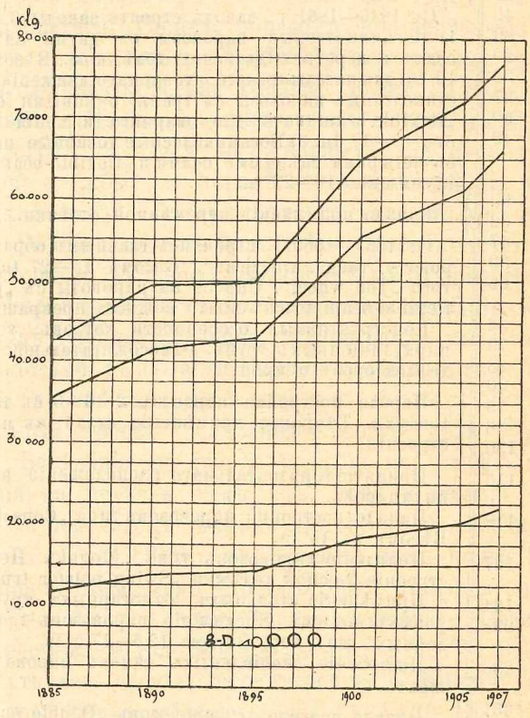
Паровозы типа „American“, обслуживавшіе ранѣе какъ пассажирское, такъ и товарное движеніе достигаютъ, какъ видно изъ діаграммы, къ 1905 году наивысшаго развитія въ смыслѣ увеличенія вѣса, средній сцѣпной вѣсъ одной оси равенъ 22,8 tn. Невозможность дальнѣйшаго увеличенія сцѣпного вѣса этихъ паровозовъ, заставило уступить ихъ свое мѣсто по этой причинѣ для товарнаго движенія типу „Mogul“. Для пассажирскаго движенія паровозы типа „American“ были замѣнены типами „Atlantic“, „Pacific“, и „Prairie“. Типъ „Mogul“ развивался менѣе быстро, чѣмъ паровозы типа „Ten wheel“, которые, какъ видно изъ предыдущей дополнительной таблицы, заводъ началъ строить гораздо ранѣе, немного позже паровозовъ типа „American“.

Предыдущая таблица относительно производительности завода даетъ также въ связи съ общими условіями, сопутствующими дѣятельности завода [1]), объясненіе медленнаго возрастанія вѣса паровозовъ типа „Consolidation“, усматриваемаго изъ фиг. 73 за десятилѣтіе съ 1885 по 1895 годъ и значительное его повышеніе за слѣдующее пятилѣтіе, къ концу котораго заводъ выпускалъ уже свыше 1000 паровозовъ въ годъ.

На фиг. 74 дано измѣненіе наибольшей нагрузки, а на фиг. 75 средней нагрузки на ось всѣхъ вообще американскихъ паровозовъ.

Изъ наиболѣе крупныхъ работъ, относящихся непосредственно къ дальнѣйшей дѣятельности M. W. Baldwin a заслуживаетъ быть упомянутымъ устройство паровозовъ съ повышеннымъ сцѣпнымъ вѣсомъ.

Начавшее быстро развиваться съ появленіемъ паровозныхъ жел. дорогъ товарное движеніе потребовало вскорѣ болѣе мощныхъ паровозовъ, а сцѣпной вѣсъ типа 4 — 2 — 0 оказался уже недостаточнымъ. Съ устройствомъ второй сцѣпной оси Henry R. Campbell въ Филадельфіи поло-



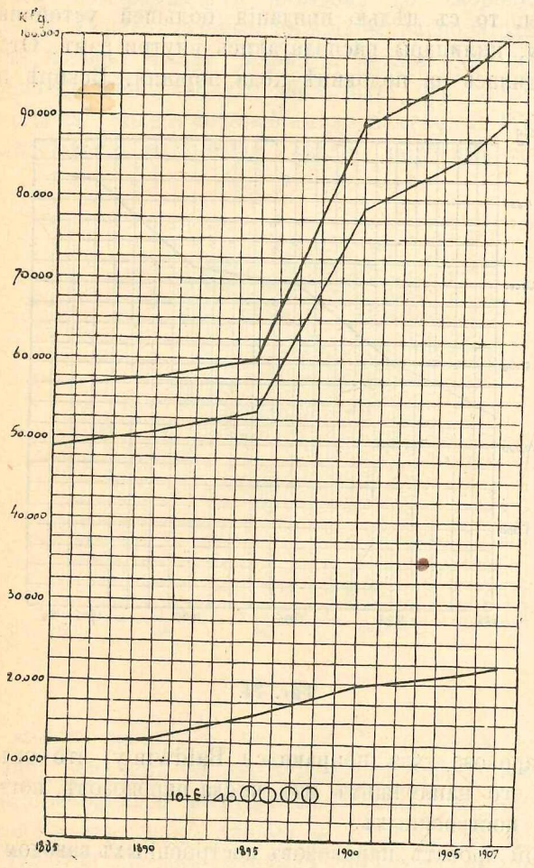
Фиг. 70.

жилъ въ 1836 году начало постройки такъ называемаго „Standard American locomotive“.

Первый паровозъ типа „American“ ье имѣлъ, между прочимъ, балансировъ, надъ каждой сцѣпной осью были лишь обыкновенныя стальныя рессоры, такимъ образомъ распредѣленіе нагрузки на оси въ этомъ паровозѣ было неопредѣленно. Въ слѣдующемъ году Eastwick and Harrison въ Филадельфіи помѣстили обѣ сцѣпныя оси въ особой телѣжкѣ, соединенной съ главной рамой при помощи центральной опоры съ каждой стороны паровоза. Впослѣдствіи той же фирмой были введены и отдѣльные балансиры. Такимъ образомъ уже рано начала развиваться современная схема названныхъ паровозовъ. Въ настоящее время на Прусско-Гессенскихъ жел. дорогахъ

[1]) Бюл. Пол. Общ. 1908 г. № 4.

господствуетъ стремленіе вернуться къ этой весьма простой схемѣ паровозовъ, такъ какъ благодаря примѣненію высоко-перегрѣтаго пара въ паровозахъ поверхность нагрѣва котловъ могла быть значительно понижена, и задняя поддерживающая ось современнаго курьерскаго паровоза типа „Atlantic“ становится излишней. Однако M. W. Baldwin смотрѣлъ долгое время на построеніе паровозовъ типа „American“ весьма скептически. Онъ самъ много потрудился надъ усовершенствованіемъ стараго типа, построивъ согласно этой модели свыше 100 паровозовъ. Множество деталей и различныхъ устройствъ въ этихъ паровозахъ были предметомъ многихъ его привиллегій и значительно упрощены имъ въ конструкціи. Нѣкоторыя изъ привиллегій, взятыхъ Baldwin'омъ какъ въ этотъ періодъ, а также и впослѣдствіи не были ни разу осуществлены практически, что тѣмъ не менѣе указываетъ на выдающуюся творческую способность M.W. Baldwin'а [1]). Въ дѣйствительности простота конструкціи была характерною для паровозовъ, выпускаемыхъ заводомъ, какъ тогда, такъ и теперь. Въ виду сказаннаго становится яснымъ, что M. W. Baldwin смотрѣлъ на конструкцію H. R. Campbell'я, благодаря ея усложненію, какъ на нѣкоторый опытъ, а самъ съ своей стороны принялся за

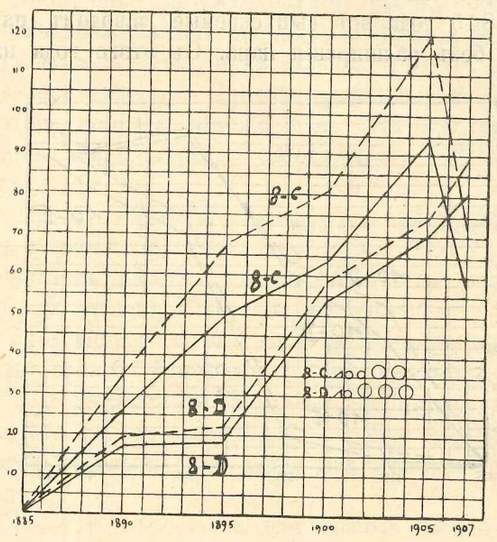


Фиг. 71.

разработку совершенно иной конструкціи, долженствовавшей удовлетворить назрѣвшимъ потребностямъ тяги.

Идея M. W. Baldwin'а состояла въ томъ, чтобы использовать часть вѣса паровоза, приходящагося на оси телѣжекъ, въ качествѣ сцѣпного. Для исполненія этой идеи между осями телѣжекъ была помѣщена неподвижная ось, снабженная въ срединѣ зубчаткой. Эта ось оставалась всегда параллельной движущей оси, въ то время какъ оси телѣжки могли принимать въ зависимости отъ пути какое угодно положеніе.

Устройствомъ такъ назыв. „geared engine“ M. W. Baldwin имѣлъ въ виду упростить движущій механизмъ паровоза, устранить трудность сохраненія постояннаго равенства діаметровъ круговъ катанія движущихъ колесъ въ паровозахъ типа „American“ и, наконецъ, избѣжать бокового скольженія колесъ при прохожденіи кривыхъ.



Фиг. 72.

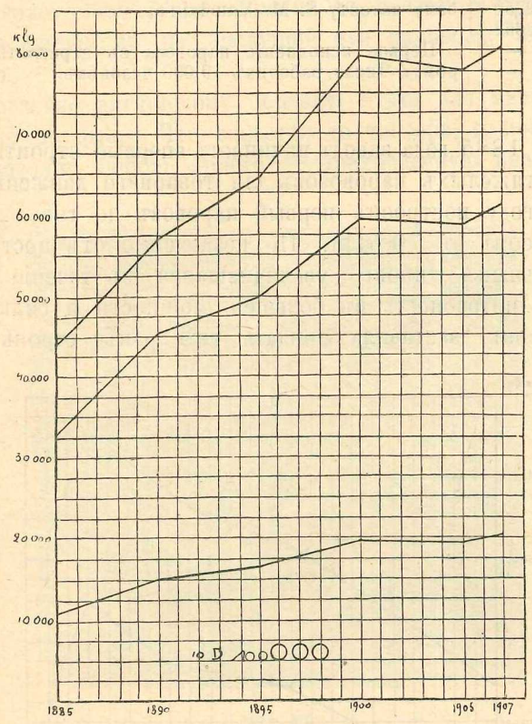
Несмотря на хорошіе результаты испытанія и благопріятные отзывы дорогъ, подобнаго рода паровозы для товарнаго движенія, для чего предназначалъ ихъ M. W. Baldwin, строились очень непродолжительное время. Во всякомъ случаѣ примѣненіе зубчатыхъ колесъ въ паровозахъ не является неудобнымъ, такъ какъ для очень трудныхъ участковъ, имѣющихъ крутые подъемы и очень малые радіусы закругленій заводъ The Lima Locomotive end Machine Company, Lima-Ohio, строитъ въ настоящее время въ высшей степени оригинальные паровозы съ вертикальными машинами, коническими шестернями, сидящими на осяхъ движущихъ телѣжекъ тендера и паровозовъ „Shay geared locomotive“. Однако мысль объ использованіи вѣса паровоза, приходящагося на телѣжки, не покидала Baldwin'а.

Въ это время въ Англіи были въ большомъ ходу паровозы съ двумя и даже съ тремя обыкновенными сцѣпными осями. Однако введеніе этихъ типовъ въ Америкѣ вызывало опасеніе вслѣдствіе очень крутыхъ кривыхъ, существовавшихъ на дорогахъ. Такимъ образомъ рѣшенію конструкторовъ подлежала весьма сложная задача,

[1]) History of the Baldwin Locomotive Works стр. 15, 18, 19, 21—24, 28—29, 34—35, 54.

домъ для нормальной американской колеи. Такимъ же образомъ построена и средняя кривая на этихъ четырехъ діаграммахъ, дающая измѣненіе нагрузки, приходящейся на движущіяся и сцѣпныя оси. Наконецъ нижняя кривая даетъ измѣненіе нагрузки на одну лишь движущую ось.

Весьма интересными являются діаграммы на фиг. 72 и 73, гдѣ представлены измѣненіе нагрузки на движущія и сцѣпныя оси (пунктирныя линіи), а также и измѣненіе полнаго вѣса (сплошныя линіи) для паровозовъ типа „American“ и „Mogul“ фиг. 72; далѣе „Ten wheel“ и „Consolidation“ фиг. 73, при чемъ здѣсь по оси орди-



Фиг. 69.

натъ отложенъ вѣсъ въ процентахъ по отношенію къ вѣсу тѣхъ же паровозовъ за 1885 годъ.

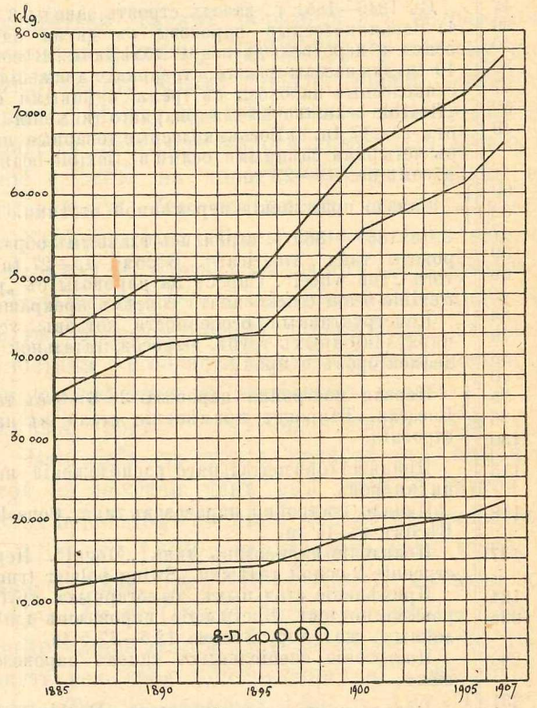
Паровозы типа „American“, обслуживавшіе ранѣе какъ пассажирское, такъ и товарное движеніе достигаютъ, какъ видно изъ діаграммы, къ 1905 году наивысшаго развитія въ смыслѣ увеличенія вѣса, средній сцѣпной вѣсъ одной оси равенъ 22,8 tn. Невозможность дальнѣйшаго увеличенія сцѣпного вѣса этихъ паровозовъ, заставило уступить ихъ свое мѣсто по этой причинѣ для товарнаго движенія типу „Mogul“. Для пассажирскаго движенія паровозы типа „American“ были замѣнены типами „Atlantic“, „Pacific“, и „Prairie“. Типъ „Mogul“ развивался менѣе быстро, чѣмъ паровозы типа „Ten wheel“, которые, какъ видно изъ предыдущей дополнительной таблицы, заводъ началъ строить гораздо ранѣе, немного позже паровозовъ типа „American“.

Предыдущая таблица относительно производительности завода даетъ также въ связи съ общими условіями, сопутствующими дѣятельности завода [1]), объясненіе медленнаго возрастанія вѣса паровозовъ типа „Consolidation“, усматриваемаго изъ фиг. 73 за десятилѣтіе съ 1885 по 1895 годъ и значительное его повышеніе за слѣдующее пятилѣтіе, къ концу котораго заводъ выпускалъ уже свыше 1000 паровозовъ въ годъ.

На фиг. 74 дано измѣненіе наибольшей нагрузки, а на фиг. 75 средней нагрузки на ось всѣхъ вообще американскихъ паровозовъ.

Изъ наиболѣе крупныхъ работъ, относящихся непосредственно къ дальнѣйшей дѣятельности M. W. Baldwin a заслуживаетъ быть упомянутымъ устройство паровозовъ съ повышеннымъ сцѣпнымъ вѣсомъ.

Начавшее быстро развиваться съ появленіемъ паровозныхъ жел. дорогъ товарное движеніе потребовало вскорѣ болѣе мощныхъ паровозовъ, а сцѣпной вѣсъ типа 4 — 2 — 0 оказался уже недостаточнымъ. Съ устройствомъ второй сцѣпной оси Henry R. Campbell въ Филадельфіи поло-



Фиг. 70.

жилъ въ 1836 году начало постройки такъ называемаго „Standard American locomotive“.

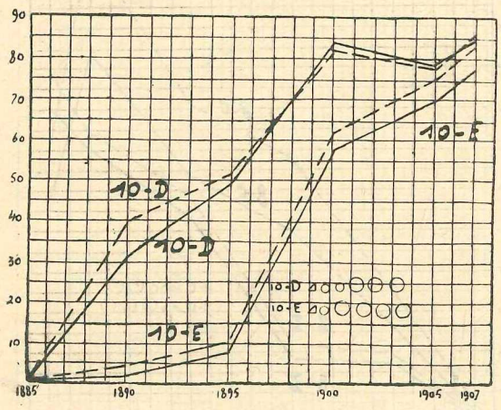
Первый паровозъ типа „American“ не имѣлъ, между прочимъ, балансировъ, надъ каждой сцѣпной осью были лишь обыкновенныя стальныя рессоры, такимъ образомъ распредѣленіе нагрузки на оси въ этомъ паровозѣ было неопредѣленно. Въ слѣдующемъ году Eastwick and Harrison въ Филадельфіи помѣстили обѣ сцѣпныя оси въ особой телѣжкѣ, соединенной съ главной рамой при помощи центральной опоры съ каждой стороны паровоза. Впослѣдствіи той же фирмой были введены и отдѣльные балансиры. Такимъ образомъ уже рано начала развиваться современная схема названныхъ паровозовъ. Въ настоящее время на Прусско-Гессенскихъ жел. дорогахъ

[1]) Бюл. Пол. Общ. 1908 г. № 4.

такъ какъ съ увеличеніемъ сцѣпного вѣса паровоза, требовалась одновременно и значительная подвижность при прохожденіи кривыхъ. Въ 1842 году Baldwin взялъ патентъ на оригинальный паровозъ, но уже безъ зубчатыхъ колесъ и имѣвшаго телѣжку съ перемѣщающимися другъ относительно друга рамами, т. н. „parallele flexible-beam truck“. Всѣ оси были сцѣпными. Эта совершенно новая модель паровоза долгое время эксплоатировалась заводомъ и успѣшно конкурировала съ паровозами типа „American“, строившимися другими заводами. Экипажная часть паровоза хотя и работала не идеально точно съ кинематической точки зрѣнія, тѣмъ не менѣе была бы практически пригодна, какъ то показалъ Zerah Colburn [1]) даже для радіусовъ закругленій около 30 mtr.

Нѣсколько подобныхъ паровозовъ съ кулиссою Стифенсона было вывезено заводомъ въ 1845 году для Вюртембергскихъ желѣзныхъ дорогъ.

До 1845 года всѣ выпускаемые заводомъ паровозы работали безъ расширенія пара. Съ этого года на пассажирскихъ паровозахъ примѣнялся при помощи двойныхъ золотниковъ впускъ пара на половинѣ хода поршня, въ товарныхъ же паровозахъ, лишь за небольшими исключеніями, впускъ совершался попрежнему на цѣломъ ходѣ. Между прочимъ слѣдуетъ замѣтить, что лишь въ 1853 г. была окончательно введена перемѣнная отсѣчка при помощи особой кулиссы, изобрѣтенной M. W. Baldwin'омъ [2]), а также и при помощи кулиссы Стифенсона, которою пользовались ранѣе другіе строители Америки. Однако M. W. Baldwin смотрѣлъ на примѣненіе этой кулиссы весьма скептически, воспользовавшись ею для американскихъ паровозовъ впервые лишь въ 1854 г., и то подъ давленіемъ мнѣній другихъ.

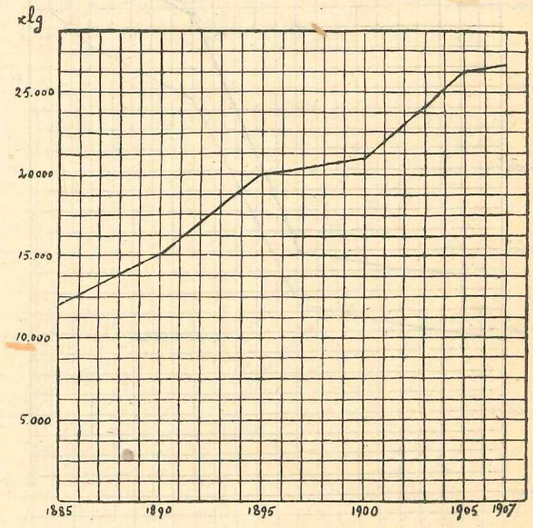


Фиг. 73.

Впослѣдствіи, благодаря особымъ желаніямъ со стороны жел. дорогъ, кулисса Стифенсона, какъ болѣе простая, стала употребляться все чаще, такъ что съ 1857 г. заводъ долгое время пользуется ею одною исключительно.

Въ томъ же періодѣ Baldwin строилъ также и шестиколесные паровозы съ подвижной телѣжкой „parellele flexible-beam truck“, при чемъ двѣ заднія оси были спарены и, наконецъ, въ виду имѣвшагося спроса, перешелъ къ постройкѣ обыкновеннаго типа „American“, купивъ предварительно необходимыя привиллегіи. Такимъ образомъ въ 1845 г. былъ построенъ Baldwin'омъ первый паровозъ по названному типу, въ которомъ рессоры между движущими осями были употреблены одновременно и въ качествѣ балансировъ.

Вѣсъ этого паровоза равнялся 15 тоннамъ, паровозъ предназначался для пассажирскаго движенія дороги South Carolina Railroad Company, и въ виду того, что въ этотъ періодъ развитія паровозовъ еще не дѣлались противовѣсы, то съ цѣлью приданія большей устойчивости паровозу, цилиндры располагались внутри рамъ. Отсѣчка производилась на половинѣ хода поршня. Вскорѣ этотъ



Фиг. 74.

типъ паровоза такъ понравился Baldwin'у, что онъ называлъ его наилучшимъ изъ числа паровозовъ, когда-либо имъ построенныхъ.

Общій проектъ паровозовъ построенныхъ заводомъ, измѣнялся постепенно такимъ образомъ, что вначалѣ строились паровозы съ полуколѣнчатой осью „half-crank“ [1]), которую около 1850 г. болѣе не дѣлали, такъ какъ съ тѣхъ поръ строили паровозы только съ внѣшнимъ горизонтальнымъ расположеніемъ цилиндровъ, что было введено въ американскую практику M. W. Baldwin'омъ; потомъ слѣдовали паровозы съ горизонтальной осью цилиндровъ, установленныхъ въ нижней части, дымовой коробки и работавшихъ на колѣнчатую ось „full-crank axle“; наконецъ строились паровозы съ внѣшними цилиндрами и внѣшнимъ сцѣпленіемъ осей.

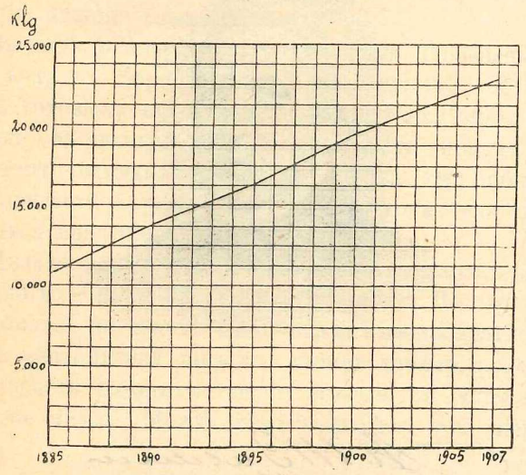
Особеннымъ распространеніемъ пользовались паровозы съ „parallele flexible-beam truck“ для товарнаго движенія, начавшаго развиваться весьма быстро. Рано начинаетъ заводъ выпускать товарные паровозы съ четырьмя сцѣпными осями (1846 г.), при чемъ двѣ переднія сцѣпныя оси вхо-

[1]) Locomotive Engineering стр. 85.
[2]) History of the—Baldwin Locomotive Works. P. 51—53.

[1]) Zerah Colburn. Locomotive Engineering стр. 46.

дили въ телѣжку „parallele flexible-beam truck“, двѣ задъ оси были неподвижными и входили въ составъ главной рамы. Названные паровозы строились вѣсомъ отъ 18 до 27 tn. Помимо этого слѣдуетъ отмѣтить раннюю постройку нѣкоторыхъ спеціальныхъ типовъ. Такъ, напримѣръ, въ 1847 году былъ построенъ паровозъ [1]) вѣсомъ въ 30 tn. для дороги Madison and Indianopolis Railroad, имѣвшій участки съ уклонами въ $^1/_{17}$ и снабженныя зубчаткой.

Въ 1848 былъ законченъ быстроходный паровозъ для Vermont Central Railroad, предназначавшійся для передвиженія пассажирскихъ поѣздовъ со скоростями въ 96 klm/h. Горизонтальные цилиндры располагались посрединѣ колесъ, между рамами и котломъ и приводили въ движеніе единственную движущую ось при помощи „half-cranks“, колеса которой имѣли діаметръ въ 1980 m/m. Въ слѣдующемъ году были сдѣланы подобные же паро-



Фиг. 75.

возы, вѣсомъ въ 23, 5 tn. для Pennsylvania Railroad Company, при чемъ на движущую ось, расположенную за топкой, приходилась нагрузка въ 9 tn., 7 tn. на поддерживающую ось передъ топкой и $7^1/_2$ tn. на двуосную телѣжку. При помощи особыхъ рычаговъ можно было увеличить нагрузку движущей оси до 12 tn. за счетъ уменьшенія нагрузки на третью поддерживающую ось. Несмотря на то, что въ этого типа паровозахъ совершенно не были уравновѣшены ни вращающіяся, ни тѣмъ болѣе поступательно движущіеся массы, скорость этихъ паровозовъ какъ на той, такъ и на другой дорогѣ доводилась иногда до 130 klm/h.

Эта историческая справка указываетъ, что практикуемое нынѣ уравновѣшиваніе только чисто вращающихся массъ въ двуцилиндровыхъ быстроходныхъ паровозахъ Прусско-Гессенскихъ жел. дорогъ, движущихся со скоростями до 130 klm/h. не представляетъ собой уже болѣе новости. Стремленіе по возможности уменьшить вертикальный избытокъ привело и безъ того къ тому, что въ быстроходныхъ паровозахъ уравновѣшиваютъ лишь отъ 10 до 15% движущихся поступательно массъ. Вслѣдствіе чего въ современныхъ быстроходныхъ паровозахъ, машины которыхъ обладаютъ солиднымъ движущимъ механизмомъ, получается свободная горизонтальная сила отъ 8000—10000 kgr. Отсутствіе всякаго уравновѣшиванія горизонтально движущихся массъ увеличиваетъ эту силу соотвѣтственно на 10—15%, вредно дѣйствующую на прочность связей надрессорнаго строенія паровоза, и сцѣпку послѣдняго съ тендеромъ.

Иниціаторомъ названнаго уравновѣшиванія въ настоящее время на Прусско-Гессенскихъ жел. дор. является Robert Garbe. Между прочимъ послѣдній въ своихъ quasi-теоретическихъ обоснованіяхъ этого вопроса [1]) договорился до удивительнѣйшихъ нелѣпостей, какъ будто на самомъ дѣлѣ законы механики для движущагося паровоза въ пути одно, а для подвѣшеннаго на цѣпяхъ паровоза совершенно другое! Кстати работа свободныхъ силъ подсчитана для пути пальца кривошипа, а не для пути, по кругу катанія движущихъ колесъ, какъ-то слѣдовало бы, казалось ожидать. Вполнѣ правильное и ясное рѣшеніе этого вопроса изложено въ VII выпускѣ курса паровозовъ Императорскаго Московскаго Инженернаго Училища [2]).

Въ 1850 г. Baldwin прекратилъ постройку паровозныхъ котловъ по типу т. н. „dome boiler“, господствовавшаго съ 1834 г. и замѣнилъ его извѣстными формами „Wagon-top.“ и „straight boiler“.

Въ слѣдующемъ затѣмъ году фактическая производительность достигла своей предѣльной величины, составлявшей $^1/_{60}$ современной способности производства, такъ что заводъ былъ до нѣкоторой степени расширенъ и фактическій выпускъ какъ видно изъ таблицы могъ быть увеличенъ.

Въ 1854 г. въ составъ владѣльцевъ завода вошелъ M. Baird, служившій ранѣе около 20 лѣтъ въ качествѣ foremen'a на заводѣ и зарекомендовавшій себя ранѣе особыми трудами по усовершенствованію искроудержателей, „French Baird stack“, играющихъ весьма важную роль для дорогъ Южной Америки съ прилегающими къ нимъ многочисленными хлопчатобумажными плантаціями.

Далѣе имъ были усовершенствованы различныя дымосожигательныя приспособленія, введены въ устройство топокъ своды, ширмы, циркуляціонныя трубки и проч. Впослѣдствіи M. W. Baldwin пришелъ къ тому убѣжденію, что для экономичнаго сожиганія топлива разнообразныя конструкціи топокъ имѣютъ не особенно важное значеніе и что при посредствѣ простого паровознаго котла и обыкновенной колосниковой рѣшетки можно достичь въ экономическомъ отношеніи вполнѣ хорошихъ результатовъ.

Все дѣло по мнѣнію M. W. Baldwin'a заключалось лишь въ томъ какъ ведется топка.

Примѣрно въ эту же пору началось построеніе паровозовъ типа „Ten-wheel, которые немного ранѣе началъ

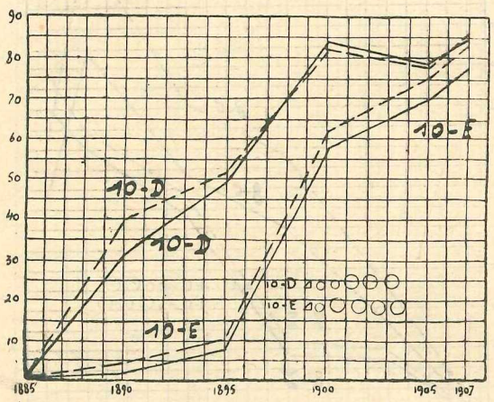
[1]) Zerah Colburn. Locomotive Engineering стр. 16.

[1]) Die Dampflokomotiven der Gegenvart. Стр. 240—245.
[2]) Е. Е. Нольтейнъ. Теорія и разсчетъ противовѣсовъ.

такъ какъ съ увеличеніемъ сцѣпного вѣса паровоза, требовалась одновременно и значительная подвижность при прохожденіи кривыхъ. Въ 1842 году Baldwin взялъ патентъ на оригинальный паровозъ, но уже безъ зубчатыхъ колесъ и имѣвшаго телѣжку съ перемѣщающимися другъ относительно друга рамами, т. н. „parallele flexible-beam truck“. Всѣ оси были сцѣпными. Эта совершенно новая модель паровоза долгое время эксплоатировалась заводомъ и успѣшно конкурировала съ паровозами типа „American“, строившимися другими заводами. Экипажная часть паровоза хотя и работала не идеально точно съ кинематической точки зрѣнія, тѣмъ не менѣе была бы практически пригодна, какъ то показалъ Zerah Colburn [1]) даже для радіусовъ закругленій около 30 mtr.

Нѣсколько подобныхъ паровозовъ съ кулиссою Стифенсона было вывезено заводомъ въ 1845 году для Вюртембергскихъ желѣзныхъ дорогъ.

До 1845 года всѣ выпускаемые заводомъ паровозы работали безъ расширенія пара. Съ этого года на пассажирскихъ паровозахъ примѣнялся при помощи двойныхъ золотниковъ впускъ пара на половинѣ хода поршня, въ товарныхъ же паровозахъ, лишь за небольшими исключеніями, впускъ совершался попрежнему на цѣломъ ходѣ. Между прочимъ слѣдуетъ замѣтить, что лишь въ 1853 г. была окончательно введена перемѣнная отсѣчка при помощи особой кулиссы, изобрѣтенной M. W. Baldwin'омъ [2]), а также и при помощи кулиссы Стифенсона, которою пользовались ранѣе другіе строители Америки. Однако M. W. Baldwin смотрѣлъ на примѣненіе этой кулиссы весьма скептически, воспользовавшись ею для американскихъ паровозовъ впервые лишь въ 1854 г., и то подъ давленіемъ мнѣній другихъ.

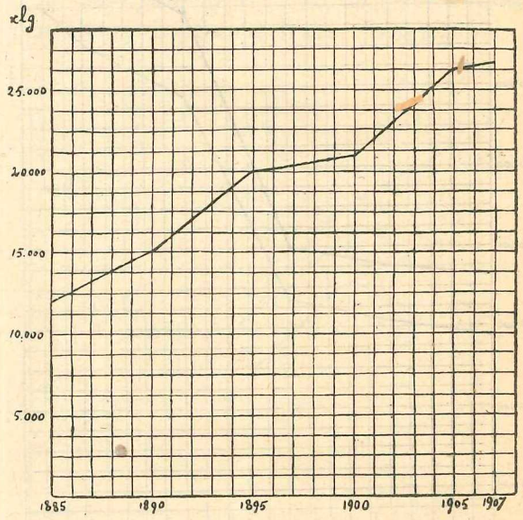


Фиг. 73.

Впослѣдствіи, благодаря особымъ желаніямъ со стороны жел. дорогъ, кулисса Стифенсона, какъ болѣе простая, стала употребляться все чаще, такъ что съ 1857 г. заводъ долгое время пользуется ею одною исключительно.

Въ томъ же періодѣ Baldwin строилъ также и шестиколесные паровозы съ подвижной телѣжкой „parellele flexible-beam truck“, при чемъ двѣ заднія оси были спарены и, наконецъ, въ виду имѣвшагося спроса, перешелъ къ постройкѣ обыкновеннаго типа „American“, купивъ предварительно необходимыя привиллегіи. Такимъ образомъ въ 1845 г. былъ построенъ Baldwin'омъ первый паровозъ по названному типу, въ которомъ рессоры между движущими осями были употреблены одновременно и въ качествѣ балансировъ.

Вѣсъ этого паровоза равнялся 15 тоннамъ, паровозъ предназначался для пассажирскаго движенія дороги South Carolina Railroad Company, и въ виду того, что въ этотъ періодъ развитія паровозовъ еще не дѣлались противовѣсы, то съ цѣлью приданія большей устойчивости паровозу, цилиндры располагались внутри рамъ. Отсѣчка производилась на половинѣ хода поршня. Вскорѣ этотъ



Фиг. 74.

типъ паровоза такъ понравился Baldwin'у, что онъ называлъ его наилучшимъ изъ числа паровозовъ, когда-либо имъ построенныхъ.

Общій проектъ паровозовъ построенныхъ заводомъ, измѣнялся постепенно такимъ образомъ, что вначалѣ строились паровозы съ полуколѣнчатой осью „half-crank“ [1]), которую около 1850 г. болѣе не дѣлали, такъ какъ съ тѣхъ поръ строили паровозы только съ внѣшнимъ горизонтальнымъ расположеніемъ цилиндровъ, что было введено въ американскую практику M. W. Baldwin'омъ; потомъ слѣдовали паровозы съ горизонтальной осью цилиндровъ, установленныхъ въ нижней части, дымовой коробки и работавшихъ на колѣнчатую ось „full-crank axle“; наконецъ строились паровозы съ внѣшними цилиндрами и внѣшнимъ сцѣпленіемъ осей.

Особеннымъ распространеніемъ пользовались паровозы съ „parallele flexible-beam truck“ для товарнаго движенія, начавшаго развиваться весьма быстро. Рано начинаетъ заводъ выпускать товарные паровозы съ четырьмя сцѣпными осями (1846 г.), при чемъ двѣ передніе сцѣпныя оси вхо-

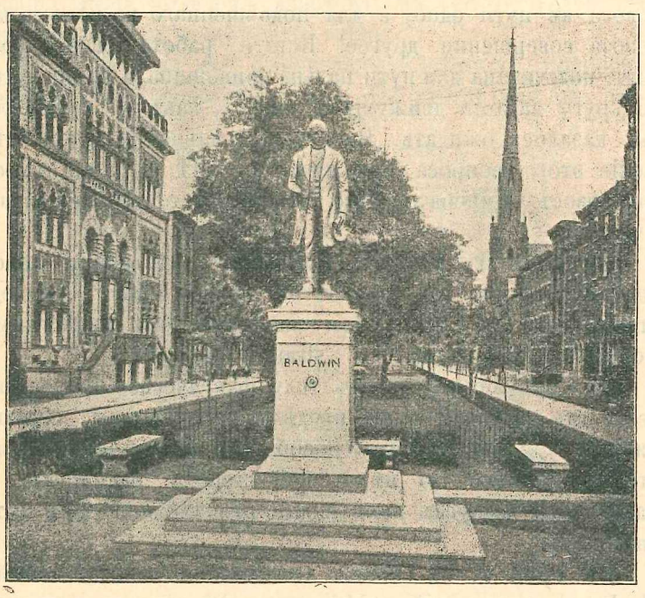
[1]) Locomotive Engineering стр. 85.
[2]) History of the—Baldwin Locomotive Works. P. 51—53.

[1]) Zerah Colburn. Locomotive Engineering стр. 46.

строить Septimus Norris въ Филадельфіи. Въ 1860 году эти паровозы окончательно вытѣснили шести и восьмиколесные товарные паровозы съ такъ назыв. parallele flexible-beam truck". Однако примѣненіе этихъ паровозовъ на временныхъ путяхъ, съ значительными уклонами и крутыми кривыми, какъ напримѣръ при постройкѣ тоннелей, оказывало почти незамѣнимыя услуги.

Въ томъ же году построенъ первый паровозъ съ своеобравнымъ котломъ употребляемый въ паровозахъ „hump engine" для дороги Mine Hill Railroad, имѣвшей весьма крутые подъемы.

Съ возникновеніемъ гражданской войны въ 1861 году дѣла завода значительно пали. Много рабочихъ было разсчитано, такъ какъ въ этомъ году было выпущено всего только 40 паровозовъ. Предполагалось даже всѣ



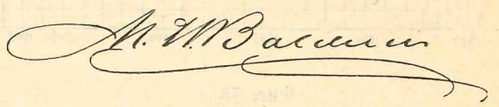
Фиг. 76.

средства завода посвятить изготовленію артиллерійскихъ снарядовъ, такъ какъ опасались полнаго прекращенія паровозостроенія. Однако послѣдствіемъ войны было значительное оживленіе торговли и промышленности, поднявшихъ дѣятельность главныхъ Сѣверныхъ дорогъ Америки. Вскорѣ потребности правительства и промышленности въ дѣлѣ передвиженія грузовъ потребовали болѣе тяжелыхъ паровозовъ.

Согласно прилагаемой дополнительной таблицѣ значительное увеличеніе вѣса паровозовъ замѣчается именно вслѣдъ за періодомъ гражданской войны, равно какъ и широкое примѣненіе стали въ построеніи паровозовъ. Такъ напримѣръ стальныя топки заводъ строитъ впервые въ 1861 году, стальные бандажи въ 1862 г. и т. д.

Послѣ смерти M. W. Baldwin'a послѣдовавшей 7 сентября н. с. 1866 года предпріятіе было реорганизовано въ 1867 году и названо „The Baldwin Locomotive Works". Въ составъ владѣльцевъ завода вошли George Burnham Charles T. Parry. Первый изъ нихъ вѣдалъ ранѣе, также какъ и нынѣ, финансовую сторону предпріятія, а второй изъ нихъ былъ главнымъ директоромъ на заводѣ, поступилъ ранѣе на заводъ въ качествѣ мальчика, съ основанія завода и пройдя послѣдовательно всѣ ступени избранной имъ отрасли дѣла, ввелъ впослѣдствіи на заводѣ столь важную для развитія завода Contractor System [1]). Онъ совершенно правильно разсуждалъ, что забастовавшій рабочій наноситъ вредъ не одной только фирмѣ завода, но прежде всего своему Contractory, т.-е. Subforemen'y, который работаетъ съ нимъ наравнѣ и отличается отъ рабочихъ лишь тѣмъ, что имѣетъ продолжительный опытъ въ работѣ, и авторитетъ котораго признанъ заводомъ. Съ другой стороны, несмотря ни на какія общія условія сопутствующія дѣятельности завода, Contrator обязанъ выплачивать своимъ рабочимъ установленный заводомъ minimum.

Расчетъ съ рабочими производится самимъ заводомъ. Въ случаѣ какихъ-либо несправедливыхъ поступковъ



Contractor'a по отношенію къ своему сотруднику, послѣдній имѣетъ право жаловаться Department-foreman'y.

Спустя три года составъ владѣльцевъ усилился слѣдующими лицами Edward H. Williams, занимавшій ранѣе должности на желѣзныхъ дорогахъ, William P. Henszey, служившій инженеръ-механикомъ на заводѣ и наконецъ Edward Langstreth, бывшій ранѣе главнымъ директоромъ завода. Изъ приведенныхъ мною примѣровъ пополненія числа владѣльцевъ завода видна необыкновенная преемственность въ его составѣ, обезпечивающая заводу непрерывное и послѣдовательное развитіе его. Насколько заводоуправленіе обращаетъ вниманіе на преемственность въ дѣлахъ завода видно изъ слѣдующихъ словъ S. M. Vauclaina„ ...I came to may position from among them (изъ рабочихъ), and when I grow old my successor will be one of these man you have passed in your tour of the shops. The best mon will succed me as General Superintendent, and become a partuer in the firm. That, we hold, is the American spirit; that is equality". Далѣе S. M. Vauclain отмѣтилъ, что на заводѣ имѣются рабочіе, сыновья и внуки которыхъ также работаютъ на заводѣ. Но, не-

[1]) Б. П. О. 1908 г. № 5. стр. 3.8.5.

смотря на это, непотизмъ на заводѣ является совершенно нетерпимымъ въ какомъ бы то ни было видѣ.

Такимъ образомъ заводъ огражденъ отъ дурныхъ послѣдствій противоположнаго режима, которыя отлично характеризуютъ слѣдующія слова S. M. Vauclain'a: „Most business men make the mistake of filling the supervising positions in their establishments with their brothers and cousins and brothers-in law. By that method they not only get poor service but they make wider the chasm between the employer and the employe".

M. W. Baldwin представляетъ собой весьма характерный примѣръ предпріимчивости американца. Ювелиръ по профессіи, становится конструкторомъ паровозовъ, создаетъ величайшій паровозостроительный заводъ. Въ теченіе своей 35 лѣтней дѣятельности M. W. Baldwin поставилъ американское паровозостроеніе на почву самостоятельнаго развитія и своею конструкторскою дѣятельностью наложилъ на него характерный отпечатокъ, ставшій національнымъ.

Въ виду одновременнаго появленія паровозныхъ дорогъ какъ въ Европѣ, такъ и въ Америкѣ послѣдняя не имѣла готовыхъ образцовъ въ области желѣзно-дорожной техники, въ полную противоположность многимъ другимъ областямъ техники, науки и искусства. Это обстоятельство придаетъ трудамъ M. W. Baldwin'a особенно выдающееся значеніе.

Жизнеописаніе послѣдняго является характернымъ и для многихъ служащихъ на его заводѣ. Во время своихъ занятій на заводѣ Baldwin'a мнѣ неоднократно приходилось знакомиться тамъ съ такими лицами, предыдущая дѣятельность которыхъ ничего общаго съ машиностроеніемъ не имѣла. Между тѣмъ благодаря той энергіи, съ которой они брались за дѣло, они часто оставляли позади тѣхъ изъ своихъ товарищей, кто уже достаточно успѣлъ потратить незамѣтно для себя свои духовныя силы въ однообразной обстановкѣ своего труда. При внимательномъ отношеніи къ дѣлу, получались и хорошіе результаты. Значительное облегченіе находятъ подобнаго рода лица въ постановкѣ современной фабрично-заводской организаціи въ техническомъ отношеніи, благодаря проникновенію въ это дѣло просвѣщенныхъ инженеровъ, изгнавшихъ оттуда ремесленность. Интересно было прослѣдить тотъ неудержимый потокъ рабочихъ силъ, живя въ различныхъ boarding houses, примыкающихъ къ заводу. Многіе конечно находятъ на заводѣ Baldwin'a давно желаемую для себя сферу дѣятельности.

Развитіе завода и личность основателя его нашли въ многихъ тысячахъ рабочихъ и прочихъ служащихъ завода надлежащую оцѣнку. Лѣтомъ 1906 года, въ сороковую годовщину кончины M. W. Baldwin'a мнѣ пришлось присутствовать на открытіи ему памятника, фиг. 76 сооруженнаго на средства служащихъ завода. Этотъ памятникъ поставленъ противъ конторы завода по Spruing Garden Street и былъ переданъ городу управленіемъ завода.

На немъ имѣется слѣдующая надпись; характеризующая въ краткихъ словахъ высоко-нравственный обликъ M. W. Baldwin'a „His skill in the mechanic arts, his faithful discharge of the duties of citizenship, his broad philantropy, unfailing benevolence and devotion to all Christian work, placed him foremost among the makers of Philadelphia".

Е. Кестнеръ.

Филадельфія—Москва.
1909 г.